



Denkmalgerechte Behandlung der Fenster in einem historischen Gebäude



Lernmodul Fensterelemente I Hinweise für Lehrende

Das Projekt GESA wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf – BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie den Europäischen Sozialfonds gefördert.

1 Grundsätzliches und Aufbau des Lernmoduls

Die Lernmodule orientieren sich an real durchgeführten Sanierungsarbeiten in einem denkmalgeschützten Bauwerk, das im Gründerzeitalter um 1900 in Hamburg im Wald des Niendorfer Geheges erbaut wurde. Seit 2017 wird das Gebäude der 'Villa Mutzenbecher' durch einen öffentlich gemeinnützigen Träger restauriert. Jugendliche und Erwachsene aus unterschiedlichen Bildungsgängen können außerhalb des Lernorts Schule ihre berufliche Handlungskompetenz hinsichtlich denkmalgerechter Sanierungspraxis erweitern. Im Zuge des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf (BBNE)“ liegt ein weiterer Schwerpunkt in der Förderung von nachhaltigkeitsbezogenen Kompetenzen.

Im Sinne der Agenda 2030 sollen Fachkräfte in der Lage sein, ihr berufliches Handeln unter Beachtung ökologischer, sozialer und ökonomischer Wirkungen zu beurteilen. Besonders die Baubranche kann durch energieeffiziente Gebäude wesentlich zur Emissionsminderung und damit zum Klimaschutz beitragen. Sobald Gebäude – insbesondere im Bestand – energetisch saniert werden, ist gewerkeübergreifende Kooperation gefragt. Erst im Dialog aller beteiligten Gewerke sowie mit Planer:innen und Architekt:innen lassen sich die Schnittstellen der Berufe organisieren und Arbeitsprozesse so koordinieren, dass ein Gebäude als ganzheitliches System realisiert werden kann. Die Beteiligten qualifizieren sich indem sie ihr berufliches Fachwissen um Kenntnisse zu neuen Produkten und Arbeitsweisen erweitern.

Alle Module berücksichtigen deshalb die vier Bezugspunkte (s. Abbildung 1):

1. Anforderungen des Denkmalschutzes im historischen Kontext
2. Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE)
3. Gewerke übergreifendes Lernen
4. Inhalte der Ordnungsmittelvorgaben der betreffenden Ausbildungsberufe

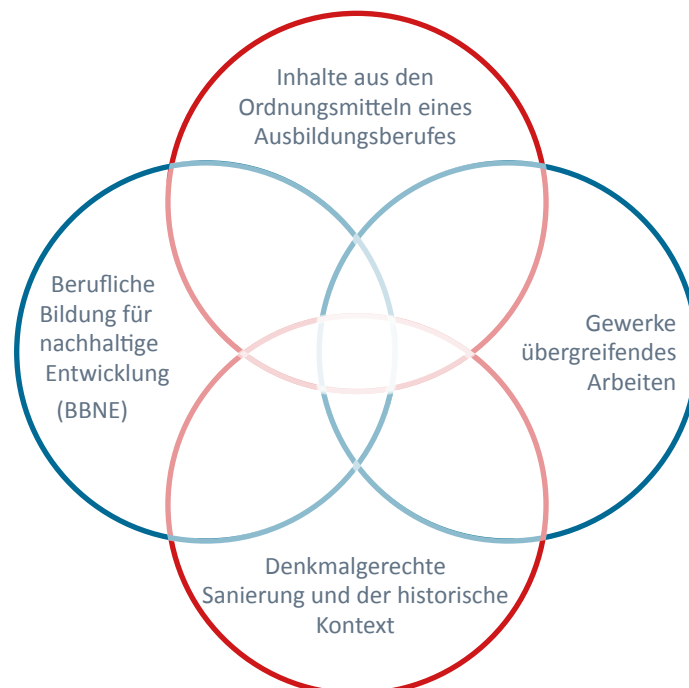
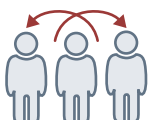




Abbildung 1: Didaktische Bezugspunkte für die Lernmodule

Die insgesamt 18 Lernmodule teilen sich in ungefähr gleicher Anzahl in Querschnitts- und Fachmodule auf. In den Querschnittsmodulen werden grundlegende Inhalte des Denkmalschutzes, der Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung und des Gewerke übergreifenden Arbeitens thematisiert. Ausgangspunkt der Fachmodule sind konkrete Sanierungsarbeiten in der Villa. Die berufsfachlichen Anforderungen, die sich aus den jeweiligen Ordnungsmitteln der Ausbildungsberufe ergeben, werden darin mit den Querschnittsinhalten verknüpft. Dabei werden auch die Schnittstellen der vor- und nachgelagerten Gewerke beachtet.

Sämtliche Lernmodule wurden zunächst als haptische, erfahrungsorientierte und authentische Lernangebote konzipiert. Die Arbeitsmaterialien bestehen aus Selbstlernphasen als auch aus Phasen, die von Lehrenden anzuleiten sind. Ein Modul dauert mindestens zehn Zeitstunden. Module, die in der Villa Mutzenbecher umgesetzt werden, lassen sich direkt mit dem realen Gegenstand verbinden. Alle Materialien sind auch als OER veröffentlicht, wodurch sie sich auch außerhalb durchführen lassen.

Die Lernmaterialien sind am Seitenrand mit kurzen schriftlichen Hinweisen und Icons ausgestattet.

Icons zur schnelleren Orientierung		Szenario/ Kundenauftrag	
Gewerke übergreifendes Arbeiten		Informationen	
Bezug zur Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung		Aufgaben	
Besonderheiten des Denkmalschutzes		Material	

2 Kurzübersicht über das Modul Fenstersanierung

Zuordnung zu Ordnungsmitteln	<p>Ausbildungsrahmenplan: Diese Lerneinheit berührt verschiedene Aspekte des Ausbildungsberufsbildes, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> → Gestalten und Konstruieren von Erzeugnissen (§4, 6) → Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team (§4, 7) → Einrichten, Sichern und Räumen von Arbeitsplätzen (§4, 8) → Herstellen von Teilen und Zusammenbauen zu Erzeugnissen (§4, 11) → Durchführen von Holzschutzmaßnahmen (§4, 13) → Durchführen von Montage- und Demontearbeiten (§4, 14) → Instandhalten von Erzeugnissen (§4, 15) <p>Rahmenlehrplan: → LF 10 ‚Baukörper abschließende Bauelemente herstellen und montieren‘ In Teilen auch LF11 ‚Erzeugnisse warten und instand halten‘</p>
Thema	Nachhaltige und denkmalgerechte Fenstersanierung
Querschnittmodul oder Fachmodul	Fachmodul
Zielgruppe	Auszubildende im Tischlerhandwerk
Zeitraumen	10 Stunden
übergeordnete Kompetenzförderung	<ul style="list-style-type: none"> → Die Lernenden können begründet entscheiden, welche Baukörper abschließenden Bauelemente erhaltenswert sind bzw. instandgesetzt werden müssen. → Die Lernenden können die notwendigen Sanierungsmaßnahmen an den Baukörper abschließenden Bauelementen erläutern. → Die Lernenden können die Schnittstellen des Tischlerhandwerks zu anderen Gewerken erkennen und Konsequenzen für ihre eigene Tätigkeit ziehen.
Kurzbeschreibung	Die Auszubildenden setzen sich exemplarisch mit der Bedeutung einer nachhaltigen und denkmalgerechten Behandlung der Baukörper abschließenden Bauelemente auseinander und entwickeln Lösungen für deren Sanierung. Die Auszubildenden identifizieren erste Gewerke übergreifende Schnittstellen, die bei der Sanierung der Villa Mutzenbecher zu berücksichtigen sind.
Inhalt und Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> → Durchführung einer Baubeschreibung und Schadenserfassung an den Fenstern der ‚Villa Mutzenbecher‘ → Erarbeiten eines Konzeptes zur denkmalgerechten Behandlung der Bestandsfenster. → Erfassung und Berücksichtigung von Gewerke übergreifenden Schnittstellen.
Material	(mobiles) Endgerät mit Internetverbindung Präsentationsmaterial Utensilien zum Erstellen von technischen Zeichnungen Ggf. CAD-Software

3 Einleitung in das Lernmodul

Baukörper abschließende Bauelemente – Fenster und Türen – müssen verschiedene, sich teilweise widersprechende Funktionen erfüllen. Sie sind zum einen ein prominentes Element der Fassadengestaltung mit einer großen Wirkung auf das Gesamtbild eines Gebäudes. Besonders deutlich wird dies zum Beispiel bei dem Ersatz relativ kleinteiliger Fensterflächen durch großflächige Elemente in historischen Häusern. Zum anderen sind die technischen Anforderungen als Teil der Gebäudehülle vielfältig: Einbruchschutz, Belichtung für die Innenräume oder bauphysikalische Überlegungen zum Wärme- bzw. Kälteschutz spielen hier eine Rolle. Dies weist schon auf eine weitere Anforderung hin: den Umweltschutz. Die ausgewählten Werkstoffe, der Herstellungsprozess, die verwendeten Materialien zur Befestigung in der Fassade, die Stoffe zum Abdichten und auch die Entsorgung ausgedienter Elemente müssen mit Blick auf eine möglichst geringe negative Auswirkung auf die Umwelt geplant bzw. verwendet werden. In der energetischen Gebäudesanierung im Bestand spielen die Bauteile der Gebäudehülle eine große Rolle um z.B. den Wärmeenergieverlust so gering wie möglich zu halten. Für die Fenster sind grundsätzlich der komplette Ersatz oder die Ertüchtigung der Konstruktion mögliche Vorgehensweisen dem Energieeinsparungsbestreben zu genügen.

Die Villa Mutzenbecher entstand um die Jahrhundertwende des 19. Und 20. Jahrhunderts und wurde in dieser mehrfach durch Anbauten erweitert. Beachtet man die Flächenteilung der Fenster in der Villa können diese dem Späthistorismus (ca. 1890 – 1910) zugeordnet werden. Die Fenster sind aus Nadelholz gefertigt (Kiefer). Für die unteren Querhölzer der Flügel und Blendrahmen wurde überwiegend ein widerstandsfähiges Laubholz (Eiche) gewählt. Neue Nutzungs- bzw. Lebensgewohnheiten stellen gerade historische Fenster vor Herausforderungen, die sie in ihrer ursprünglichen Gestalt nicht erfüllen können. In welcher Form eine Ertüchtigung der vorhandenen Elemente oder ein Austausch durch ein neues Fenster in historischen Gebäuden in Frage kommt, hängt von den Rahmenbedingungen der Sanierung ab. In unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden ist ein Austausch durch neue, moderne Fenster im Prinzip ausgeschlossen.

Bauwerke, wie die Villa Mutzenbecher, zeichnen sich durch massive Mauerwerke, Holzbalkendecken, Einzelofenheizungen, reichhaltige Ausstattung (z.B. Stuck) und große Räumlichkeiten aus. Teilweise haben bereits Modernisierungsarbeiten stattgefunden bevor die Gebäude unter Denkmalschutz gestellt wurden. Dadurch ist es möglicherweise nötig auch Ideen für einen Rückbau in den Ursprungszustand zu entwickeln. Sanierungsmaßnahmen müssen teilweise widersprüchliche Ziele in Einklang bringen (vgl. www.baunetzwissen.de):

- ▶ Erhalt stadtbildprägender Stilmerkmale aus der Gründerzeit (Veranda, Hauseingänge etc.)
- ▶ Schutz wesentlicher bau- oder kunstgeschichtlicher Bauteile (z.B. Mauern, Fenster etc.)
- ▶ Modernisierung der Gebäudeausstattung gemäß des aktuellen Ausstattungsstandards
- ▶ Verantwortungsvoller sowie nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen, (z.B. Heizenergie)
- ▶ Einhaltung aktueller gültiger Schutzmaßnahmen, um Leben und Gesundheit der Bewohner zu gewährleisten
- ▶ zeitgemäßer Brandschutz

Da es während der Sanierungsarbeiten in einem denkmalgeschützten Gebäude keine Standardlösungen geben kann, ist es notwendig die zuständige Denkmalbehörde von Anfang an in den Planungsprozess einzubeziehen.

In diesem Lernmodul zur denkmalgerechten Behandlung von Fenstern wird es genau um die obigen Zusammenhänge gehen. Die Lernenden sollen erfahren, was es bedeutet, nachhaltig und denkmalgeschützt zu sanieren. Dabei gilt es, bei ihnen ein Bewusstsein für die Wichtigkeit des Erhalts der beste-

henden Fenster hervorzurufen, indem auf historische, gegenwärtige und zukünftige Fensterkonstruktionen eingegangen wird. Sie sollen fachlich kompetent beurteilen können, mit welchen Konstruktionen eine möglichst schonende Sanierung und energetische Ertüchtigung erreicht werden kann.

Die Verlaufsplanung in diesem Lernmodul als ein möglicher Vorschlag anzusehen. Sie sind nicht verbindlich. Letztendlich liegt es in Ihrer Verantwortung als Lehrkraft, den Kenntnisstand der Klasse zu den Methoden und Sozialformen einzuschätzen, um daraus Handlungsoptionen abzuleiten. Sehen Sie dieses Modul nicht als fertiges „Material“ sondern als Hilfestellung für Ihren Unterricht.

4 Rahmenbedingungen

Zielgruppe

Das Lernmodul wurde für Auszubildende zum/zur „Tischler/in“ in der zweiten Hälfte der Ausbildung konzipiert. Die Auszubildenden benötigen bereits ein grundlegendes holztechnisches Vorwissen, wie z.B. Aufbau des Holzes, Verhalten des Holzes unter Wittereinfluss, Holzschutz (chemisch/konstruktiv), Holzschädlinge am verbauten Holz. Diese Inhalte können auch im Modul selbst zum Lerngegenstand werden. Konsequenterweise verlängert sich dadurch die zeitliche Durchführung.

Organisatorisches

Das vorliegende Lernmodul lässt sich auf zweierlei Weise durchführen. Zum einen kann es in der Villa Mutzenbecher stattfinden. Dort ist das Angebot haptisch, erfahrungsorientiert und authentisch angelegt und die benötigten Materialien (Anschauungsobjekte, Beamer, Arbeitsblätter, Flipcharts etc.) vorhanden. Zum anderen kann das Modul an jeder beliebigen Bildungsstätte durchgeführt werden, sofern für die Auszubildenden ein PC mit Internetzugang und Visualisierungs- sowie Präsentationsmaterialien für die einzelnen Modulphasen vorhanden sind. Auf der Homepage: <https://bbne-mutzenbecher.blogs.uni-hamburg.de/> finden sich sämtliche Unterlagen sowie ein 3D-Rundgang durch die Villa.

Ordnungsmittelbezug

Die Inhalte des Lernmoduls lassen sich aus der Verordnung über die Berufsausbildung zum Tischler/zur Tischlerin vom 25. Januar 2006 und dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Tischler/Tischlerin vom 13. Januar 2006 entnehmen. In Bezug auf den Ausbildungsrahmenplan ist das Modul mit den Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten des Ausbildungsberufsbildes „Gestalten und Konstruieren von Erzeugnissen“ (§4, 6), „Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team“ (§4, 7), „Einrichten, Sichern und Räumen von Arbeitsplätzen“ (§4, 8), „Herstellen von Teilen und Zusammenbauen zu Erzeugnissen“ (§4, 11), „Durchführen von Holzschutzmaßnahmen“ (§4, 13), „Durchführen von Montage- und Demontearbeiten“ (§4, 14), „Instandhalten von Erzeugnissen“ (§4, 15) verbunden. Aus dem Rahmenlehrplan berührt das Modul Inhalte aus dem Lernfeld 10 „Baukörper abschließende Bauelemente herstellen und montieren“ (z.B. Bauphysikalische Zusammenhänge, Öffnungs- und Bauarten, Dicht- und Dämmstoffe, Beschlagtechnik, Verglasungssysteme, Konstruktiver Holzschutz) und dem Lernfeld 11 „Erzeugnisse warten und instand halten“ (z.B. Schadensanalyse, Gestaltungsmerkmale von Baustilen, Pflege- und Wartungsanleitungen, Instandhaltungstechniken). Darüber hinaus werden Inhalte angesprochen, die nicht unmittelbar in den Ordnungsmitteln enthalten sind, aber für die Praxis des/der Tischlers/Tischlerin von hoher Bedeutung sind. Dazu gehört beispielsweise die Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen einer denkmalgerechten Sanierung von Fenstern und das Gewerke übergreifende Arbeiten im Bereich der Befestigung des Elementes am Baukörper.

5 Sachdarstellung und didaktische Analyse

Das Fenster ist ein wichtiges Element der Gebäudehülle: „Es versorgt unsere Räume mit Luft und Sonne, schützt vor Regen und Wind, gegen Hitze und Kälte und schließlich gegen Geräusche“ (Reitmayer 1950). Diese mittlerweile über siebzig Jahre alte Einschätzung ist nach wie vor aktuell. Die verschiedenen Funktionen stehen teilweise im Widerspruch zueinander und müssen gegeneinander abgewogen werden um ein technisch einwandfreies Fenster zu planen, zu fertigen und zu montieren. Die Sanierung von Bestandsfenstern in denkmalgeschützten Gebäuden bedeutet noch eine weitere Herausforderung:

Denkmalschutz ist eine weitere ‚Anforderung‘ an ein Fenster

Die Fenster sollen in ihrem historischen Wert erhalten und trotzdem einem modernen Wohn- und Nutzungsverhalten dienen können. Moderne Nutzungs- und Lebensgewohnheiten stellen historische Fenster vor Herausforderungen, denen sie nicht immer ausreichend gerecht werden können. Leider fallen Bestandsfenster trotz ihrer ästhetischen Bedeutung häufig einem Austausch gegen moderne Fenster zum Opfer.

Als Richtlinie für Gesetze, Definitionen und Herangehensweisen im Bereich Denkmalschutz und -pflege, gilt europaweit die Charta von Venedig von 1964 (Zweiter internationaler Kongress der Architekten und Denkmalpfleger 1964/1989). Im Rahmen eines internationalen Kongresses wurden Grundsätze für die Restaurierung und Konservierung von Denkmälern erarbeitet und niedergeschrieben, die bis heute maßgeblich sind (vgl. Hubel 2006, 146ff).

Die Villa Mutzenbecher ist 2007 unter Denkmalschutz gestellt worden. Die Villa soll für eine Nutzung als Bildungs- und Kultureinrichtung vorbereitet werden. Dieses hat Auswirkungen auf die Sanierung. Hier muss von Fall zu Fall gemeinsam mit dem Denkmalschutzamt und allen an der Sanierung beteiligten Fachleuten verhandelt und entschieden werden, welche Maßnahmen geeignet sind, die Villa in einen denkmalgerechten und nutzbaren Zustand zu verwandeln.

Wenn man die allgemeinen Grundsätze der Denkmalpflege auf die historischen Fenster anwendet, lässt sich Folgendes festhalten:

Die Originalfenster gehören zum wesentlichen Bestandteil der ‚Villa Mutzenbecher‘, ihr Wert ist durch keine Nachbildung auch nur annähernd zu ersetzen. Sie sind daher zu reparieren, soweit dies technisch möglich ist. Auch die Dichtungsebene zwischen Baukörper und Fensterelement ist hier aus Gewerke übergreifender Sicht zu beachten. Eine wärmetechnische Ertüchtigung der Fensterkonstruktion ist mit besonders sensiblen Methoden vorzunehmen, um die Bestandsfenster nicht zu gefährden.

Im Zentrum der Bemühungen steht also die möglichst vollständige Bewahrung der originalen Substanz. Somit haben Reparaturen und Ergänzungen immer Vorrang vor Erneuerungen. Jedoch handelt es

Denkmalpflege bedeutet genaue Analyse und Planung

sich bei der Denkmalpflege nicht nur um rein praktische Maßnahmen. Der Prozess beginnt immer mit der Vorbereitung der denkmalpflegerischen Eingriffe. Es geht darum, vorhandene Bestände zu dokumentieren und Maßnahmen zu entwickeln, die die Substanz sichern, wiederherstellen oder verbessern. Durch detaillierte Kenntnis des Denkmalbestandes ist erkennbar, welche Herausforderungen und Optionen bestehen. Die Bestandsaufnahme dient als Grundlage für die Konzeptentwicklung, indem sie einen systematischen Überblick über Einzelteile, Besonderheiten und Schäden ermöglicht. Damit erleichtert sie die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind (vgl. Schmidt 2004, 24f).

Eine gesetzliche Vorgabe über die Dokumentationsmethode einer Bestandsaufnahme gibt es nicht. Von Bedeutung ist, dass alle relevanten Informationen gesammelt und dokumentiert werden. Um präzise Kenntnisse zu erlangen, werden die Informationen im Vorfeld geordnet, indem zwischen allgemeinen Beschreibungen und Schadenserfassung unterschieden wird. Bei der Beschreibung von Holzfenstern werden z.B. die Aspekte Bauart, Einbauart, Rahmenkonstruktion, Befestigungen, Eckverbindungen, Beschläge, Verglasungen, Anstriche, Anschluss zum Baukörper und Besonderheiten aufgelistet.

Die Schadenserfassung befasst sich mit den problematischen Details der Bauteile. Um eine Vorsortierung für weitere Maßnahmen zu ermöglichen, wird hier zwischen Substanz, Anstrich, Beschläge- und/oder Funktionsschäden unterschieden. Auch ursprüngliche Konstruktionsmängel werden erfasst, da diese häufig zu Schäden führen. Es empfiehlt sich, den Gegenstand schon während der Bestandsaufnahme gedanklich zu zerlegen oder eine Explosionszeichnung anzufertigen, um das Schadensbild genauer zu positionieren und beispielsweise zwischen Schädlingsbefall, Riss oder Bruch zu differenzieren.

Im Normalfall wird die Bestandsaufnahme vor Ort und ohne größere Substanzeingriffe durchgeführt. Ausnahmen stellen lediglich komplizierte Schadensbilder dar, wie z.B. der Verdacht auf fortgeschrittenen Pilzbefall. Ergänzt wird die schriftliche Dokumentation durch Fotografien, Skizzen und Zeichnungen.

Nach genauer Untersuchung und Dokumentation folgt die Auswertung der Befunde. Welche Arbeiten müssen an welchem Fensterteil ausgeführt werden? Das weitere Vorgehen für jedes einzelne Fenster wird geplant und ein denkmalgerechtes Reparaturkonzept erstellt. Es werden grundsätzlich drei verschiedenen Formen der denkmalpflegerischen Behandlung unterschieden (vgl. Schmidt 2004, 21).

- ▶ Die Instandhaltung: Eine konstante Pflege der Fenster, um sie vor Alterungsschäden zu bewahren.
- ▶ Die Instandsetzung: Das ursprüngliche Erscheinungsbild wird bewahrt. Außerdem wird das u.U. beschädigte Originalfenster weitgehend gesichert und funktionsfähig gehalten. So kann der historische Wert ohne Veränderungen erhalten werden. Gemäß den denkmalpflegerischen Richtlinien bedeutet dieses nicht nur den Erhalt der ursprünglichen Form, sondern auch die technischen, funktionellen oder gestalterischen Veränderungen, die der Gegenstand gegebenenfalls durchlebt hat (vgl. Schulze 2003, 236).
- ▶ Die Sanierung: Hier werden Maßnahmen zur Anpassung der historischen Substanz an moderne Ansprüche und Vorschriften durchgeführt. Sanierung bedeutet Veränderung im Sinne von Modernisierung oder Funktionsverbesserung, z.B. bezüglich des Wärmeschutzes, und ist häufig schwer vereinbar mit dem denkmalpflegerischen Erhaltungsanspruch (vgl. Schmidt 2004, 19). Auch im Denkmalschutzgesetz ist keine Maßnahme der Sanierung enthalten. Gleichwohl muss man sich über die Nutzung eines Baudenkmals im Klaren sein, da ein bewohntes Denkmal u.U. auch einem modernen Wohnansprüchen genügen muss. Jede Sanierungsmaßnahme muss von der Denkmalbehörde genehmigt werden, damit ein unzulässiger Eingriff in den Denkmalwert eines Objektes verhindert wird.

Im Denkmal- bzw. Reparaturkonzept wird nun für jedes Fensterelement festgelegt, welche Arbeiten durchgeführt werden müssen. Das Konzept umfasst noch nicht die möglichen und notwendigen Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung der Fenster.

¹ Die oben skizzierten denkmalpflegerischen Begriffe werden nicht immer trennscharf verwendet. So wird der Begriff ‚Sanierung‘ auch als Oberbegriff für unterschiedliche z.T. denkmal-pflegerische Bearbeitungen verwendet. Einen Beitrag zur Begriffsschärfung liefern Zopff et.al. (2019).

6 Zielsetzung der Lerneinheit, Kompetenzbeschreibung

Der Austausch von alten Fenstern ist eine häufige Arbeit, die von Tischlereien ausgeführt wird. Die denkmalgerechte Behandlung von historischen Bestandsfenstern findet eher selten statt. In diesem Modul werden die Auszubildenden aufgefordert die denkmalgerechte Behandlung der historischen Fenster zu planen und ihre Ideen den Kolleg:innen bzw. der Architektin vorzustellen. Je nach Möglichkeit können auch kleine Modelle z.B. zur Herstellung eines Kitfalzes erstellt werden..

Durch das Lernmodul werden folgende Kompetenzen gefördert:

Die Lernenden können

- ▶ historische Fensterkonstruktionen und Konstruktionsdetails erkennen.
- ▶ eine Beschreibung und Schadenserfassung an einem historischen Fenster erstellen.
- ▶ eine Schadenserfassung systematisch auswerten.
- ▶ einen begründeten Vorschlag für ein denkmalgerechtes Reparaturkonzept entwickeln.

7 Ablauf des Lernmoduls

Lernphase	Zeit	Lehr-/Lern-Aktivität	Methoden/Medien
Informieren: Begehung der Villa und Erfassen des Auftrags	45	<p>Lehrkraft kündigt ein Informationsgespräch mit der Architektin an. Diese benötigt Vorschläge zur denkmalgerechten Sanierung der Fenster in der Villa.</p> <p>Azubis erkundigen sich bei einem Rundgang über den Zustand der Fenster und besondere Konstruktionsdetails einzelner Fensterkonstruktionen (z.B. vierflügeliges Fenster und das Venezianische Fenster im 1. OG)</p> <p>Anmerkungen: Der Rundgang ist virtuell (LINK) oder real in der Villa möglich.</p> <p>Wichtig ist, dass die Azubis einen Eindruck von der Villa Mutzenbecher bekommen.</p>	<p>Szenario „Begehung und Bestandsaufnahmen der Villa Mutzenbecher“</p> <p>Aufgabe „Erkundung der Fenster in der Villa Mutzenbecher“</p>
Planen und Entscheiden	135	<p>Die Azubis suchen sich in Gruppen (3-4 Personen) ein Fenster aus und nehmen die Beschreibung und Schadenserfassung vor.</p> <p>Anschließend werten sie ihre Schadenserfassung auf dem Arbeitsblatt aus.</p>	<p>Aufgabe „Beschreibung des Fensterelements“</p> <p>„Schadenserfassung“</p> <p>„Auswertung der Befunde“</p>
Durchführen I	135	Die Gruppen entwerfen ein denkmalgerechtes Reparaturkonzept.	Aufgabe „Erstellung eines denkmalgerechten Reparaturkonzepts“
Durchführen II	90	Präsentieren des denkmalgerechten Reparaturkonzepts (Handlungsprodukt), Nachfragen durch den Bauherren/die Architektin	Aufgabe „Präsentation der Reparaturkonzepte“
Bewerten	45	Die Azubis bewerten die eigene Arbeit und die Arbeit ihrer Kolleg:innen, indem sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten benennen und die ggf. unterschiedlichen Lösungsansätze diskutieren.	Aufgabe „Bewertung der Reparaturkonzepte anhand eines Feedbackbogens“

Der geplante Zeitrahmen dieses Lernmoduls beträgt ca. 450 Minuten.



Denkmalgerechte Behandlung der Fenster in einem historischen Gebäude




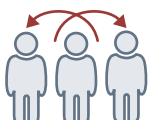





Lernmodul Fensterelemente I (Lösungen)

Das Projekt GESA wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf – BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie den Europäischen Sozialfonds gefördert.

Die insgesamt 18 Lernmodule teilen sich in ungefähr gleicher Anzahl in Querschnitts- und Fachmodule auf. In den Querschnittsmodulen werden grundlegende Inhalte des Denkmalschutzes, der Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung und des Gewerke übergreifenden Arbeitens thematisiert. Ausgangspunkt der Fachmodule sind konkrete Sanierungsarbeiten in der Villa. Die berufsfachlichen Anforderungen, die sich aus den jeweiligen Ordnungsmitteln der Ausbildungsberufe ergeben, werden darin mit den Querschnittsinhalten verknüpft. Dabei werden auch die Schnittstellen der vor- und nachgelagerten Gewerke beachtet.

Sämtliche Lernmodule wurden zunächst als haptische, erfahrungsorientierte und authentische Lernangebote konzipiert. Die Arbeitsmaterialien bestehen aus Selbstlernphasen als auch aus Phasen, die von Lehrenden anzuleiten sind. Ein Modul dauert mindestens zehn Zeitstunden. Module, die in der Villa Mutzenbecher umgesetzt werden, lassen sich direkt mit dem realen Gegenstand verbinden. Alle Materialien sind auch als OER veröffentlicht, wodurch sie sich auch außerhalb durchführen lassen.

Die Lernmaterialien sind am Seitenrand mit kurzen schriftlichen Hinweisen und Icons ausgestattet.

Icons zur schnelleren Orientierung		Szenario/ Kundenauftrag	
Gewerke übergreifendes Arbeiten		Informationen	
Bezug zur Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung		Aufgaben	
Besonderheiten des Denkmalschutzes		Material	

Erläuterungen zu den Icons



Das Icon „**Szenario/Kundenauftrag**“ steht zu Beginn jedes Lernmoduls. Es soll grafisch darstellen, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um das übergreifende Lernszenario bzw. den Kundenauftrag eines Lernmoduls handelt.



Das Icon „**Information**“ soll grafisch darstellen, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um wichtige Sachinformationen, wie z.B. technische Tabellen, Produkt- und Herstellerangaben, Gesetze, Vorschriften und fachliche Infotexte zur Bearbeitung von Lern- und Arbeitsaufgaben handelt.



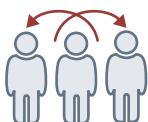
Das Icon „**Aufgaben**“ soll kennzeichnen, dass es sich nebenstehend um eine Lern- und Arbeitsaufgabe handelt, die in Einzelarbeit, zu zweit oder im Team bearbeitet werden kann.



Das Icon „**Material**“ soll darauf verweisen, dass z.B. Grafiken, Protokollvorlagen oder Grundrisse zur Bearbeitung der Aufgaben beitragen.



Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE): Das Icon steht für Inhalte, die einen besonderen und unmittelbaren Bezug zu BBNE haben. Unter BBNE wird folgendes verstanden: „BBNE ist eine berufliche Bildung zu zukunftsfähigen Denken und Handeln in beruflichen, betrieblichen, gesellschaftlichen und privaten Kontexten, die es ermöglicht die Auswirkungen des eigenen beruflichen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.“



Das Icon „**Gewerke übergreifendes Arbeiten**“, verweist darauf, dass die nebenstehenden Textinhalte im unmittelbaren Zusammenhang mit Gewerke übergreifender Zusammenarbeit steht. Darunter wird verstanden, dass sich Handwerker:innen aus unterschiedlichen Gewerken (z.B. Elektriker:in und Tischler:in) abstimmen müssen. Zur fachgerechten Umsetzung müssen Absprachen über sogenannte Schnittstellen geführt werden.



Das Icon „**Besonderheiten des Denkmalschutzes**“ soll ausdrücken, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um besondere Anforderungen handelt, die mit dem Denkmalschutz verbunden sind. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, die Gebäudeausstattung im Sinne des Denkmalschutzes zu erhalten, d.h. sie nahe dem ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.



Denkmalgerechte Behandlung der Bestandsfenster in der Villa Mutzenbecher



Die Villa Mutzenbecher

In der Villa Mutzenbecher sind noch alle Originalfensterelemente vorhanden. Teilweise wurden sie in den letzten ca. 100 Jahren an verschiedenen Stellen repariert und die Oberflächenbeschichtung erneuert. An einigen Stellen wurden die Reparatur und Wartungsarbeiten nicht fachgerecht ausgeführt. Im Rahmen der Sanierung sollen natürlich auch die Fenster denkmalgerecht überarbeitet werden.

Die Architektin beauftragt Sie damit ein Sanierungskonzept für die Bestandsfenster zu erstellen. Nach einer ersten unverbindlichen Anfrage vereinbaren Sie mit ihr einen Termin. Zuerst führt Sie die Architektin herum. Durch die Kurzbegehung bekommen Sie einen ersten Überblick über den Zustand des Gebäudes insgesamt und den Zustand der Fensterelemente. Ihre Aufgabe ist es nun die Maßgaben des Denkmalschutzes zu berücksichtigen und ein Konzept zu entwickeln, wie die Fensterelemente zu behandeln sind, damit sie die Anforderungen der zukünftigen Nutzung der Villa erfüllen. Die Architektin macht sie darauf aufmerksam, dass insbesondere die Beschichtung der Fensterrahmen mit weißer Farbe denkmalgerecht erfolgen muss. Die zu verwendenden Farben müssen auf Leinölbasis hergestellt sein.

Nach der Instandsetzung wird die Villa Mutzenbecher eine Bildungs- und Begegnungsstätte mit den Schwerpunkten Stadtteil- und Stadtgeschichte, Umwelt-Bildung, Berufsbildung, Waldpädagogik, Kunst, Theater, Musik. Die Villa wird eine Kreativwerkstatt für alle Generationen.



¹ Datenblätter zu den verschiedenen Leinölfarben sind im Anhang zu finden.

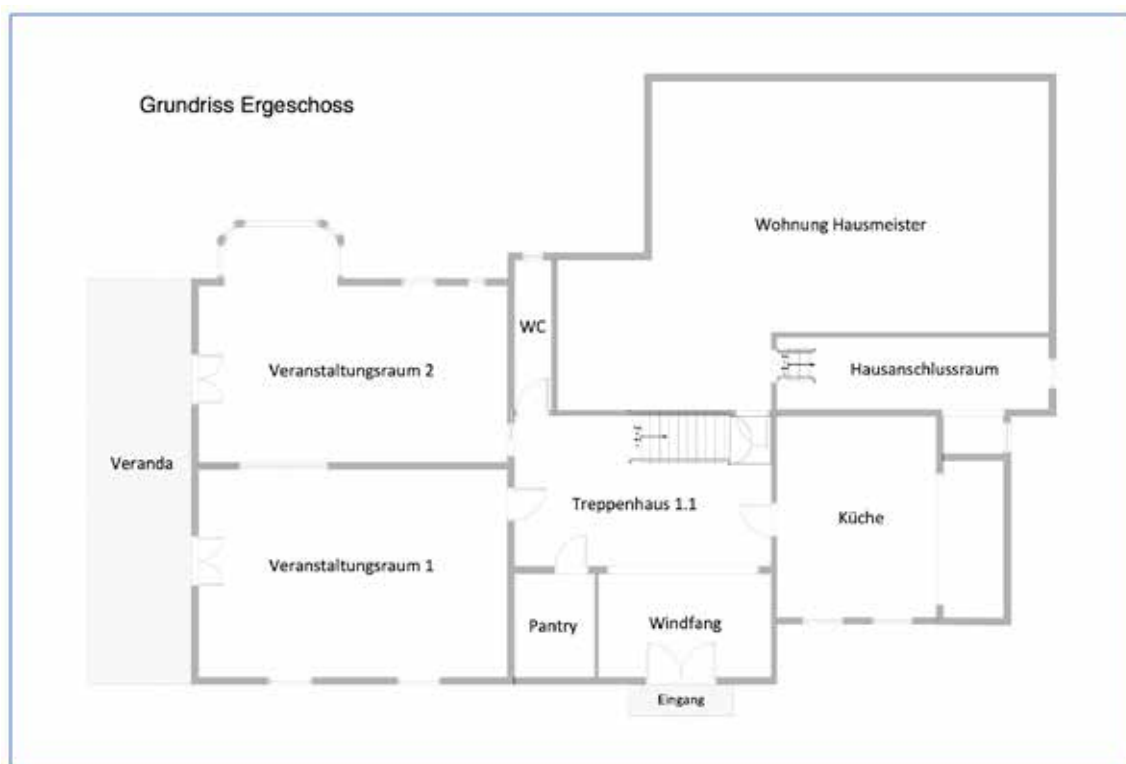


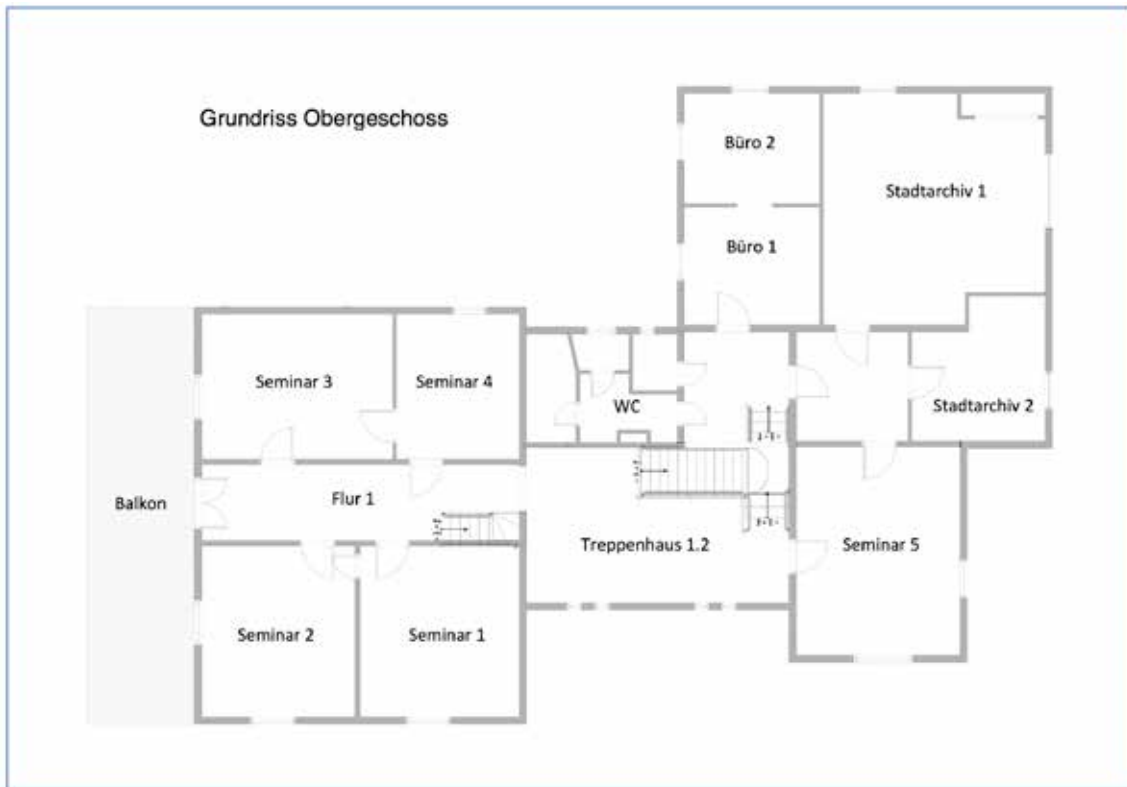
Begehung der Villa Mutzenbecher

1. Bitte machen Sie sich mit der Villa Mutzenbecher vertraut. Starten Sie den 3D-Rundgang (<https://bbne-mutzenbecher.blogs.uni-hamburg.de/>) und schauen Sie sich sämtliche Räume an. Achten Sie besonders auf die verschiedenen Fensterelemente der Villa Mutzenbecher
2. Beschreiben Sie kurz, welche unterschiedlichen Fensterelemente sie in der Villa gefunden haben.



Zur Orientierung und für erste Notizen stellt Ihnen die Architektin einfache Grundrisse des Erdgeschosses und der ersten Etage zur Verfügung.







Fensterelemente und Denkmalschutz

Das Fenster ist ein wichtiges Element der Gebäudehülle: „Es versorgt unsere Räume mit Luft und Sonne, schützt vor Regen und Wind, gegen Hitze und Kälte und schließlich gegen Geräusche“ (Reitmayer 1950)



Diese mittlerweile über siebzig Jahre alte Einschätzung ist nach wie vor aktuell. Bei der Herstellung moderner Fenster muss berücksichtigt werden, dass die verschiedenen Funktionen teilweise im Widerspruch zueinander stehen. Um ein technisch einwandfreies Fenster zu planen, zu fertigen und zu montieren muss entschieden werden, welche Funktion am wichtigsten ist. Das heißt auch, dass man bei anderen Funktionen Kompromisse eingehen muss.

Die Sanierung von Bestandsfenstern in denkmalgeschützten Gebäuden bedeutet noch eine weitere Herausforderung: Die wichtigste Funktion, die diese Fenster haben, ist, dass sie zeigen, wie vor langer Zeit Fenster gebaut wurden. Die denkmalgerechte Überarbeitung soll also vor allem den historischen Wert erhalten. Als Richtlinie für das Vorgehen im Bereich Denkmalschutz und -pflege, gilt europaweit die Charta von Venedig von 1964 (Zweiter internationaler Kongress der Architekten und Denkmalpfleger 1964/1989). Im Rahmen eines internationalen Kongresses wurden Grundsätze für die Restaurierung und Konservierung von Denkmälern erarbeitet und niedergeschrieben, die bis heute gelten (vgl. Hubel 2006, 146ff).

Wenn man diese auf die Fenster der Villa Mutzenbecher anwendet, lässt sich Folgendes festhalten:

Die Villa Mutzenbecher ist 2007 unter Denkmalschutz gestellt worden. Die Originalfenster gehören zum wesentlichen Bestandteil des Denkmals, ihr Wert ist nicht durch eine Nachbildung zu ersetzen. Sie sind daher zu reparieren, soweit dies technisch möglich ist. Die originale Substanz muss möglichst vollständige bewahrt werden. Also haben Reparaturen und Ergänzungen immer Vorrang vor Erneuerungen. Auch die Anschlussfuge zwischen dem Baukörper und dem Fenster muss beachtet werden und in Absprache mit der Maurerin mit alten Handwerkstechniken erneuert werden.

Die Denkmalpflege beginnt nicht mit den rein praktischen Maßnahmen. Der Prozess beginnt immer mit der Vorbereitung der denkmalpflegerischen Eingriffe. Es geht darum, vorhandene Bestände zu dokumentieren und Maßnahmen zu entwickeln, die die Substanz sichern, wiederherstellen oder verbessern. Durch detaillierte Kenntnis des Denkmalbestandes ist erkennbar, welche Herausforderungen und Optionen bestehen. Die Bestandsaufnahme dient als Grundlage für die Konzeptentwicklung, indem sie einen systematischen Überblick über Einzelteile, Besonderheiten und Schäden ermöglicht. Damit erleichtert sie die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind (vgl. Schmidt 2004, 24f).



Denkmalpflege
braucht eine
gute Planung

Das ist erkennbar, welche Herausforderungen und Optionen bestehen. Die Bestandsaufnahme dient als Grundlage für die Konzeptentwicklung, indem sie einen systematischen Überblick über Einzelteile, Besonderheiten und Schäden ermöglicht. Damit erleichtert sie die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind (vgl. Schmidt 2004, 24f).

Eine gesetzliche Vorgabe über die Dokumentationsmethode einer Bestandsaufnahme ist nicht vorhanden. Von Bedeutung ist, dass alle relevanten Informationen gesammelt und dokumentiert werden. Um präzise Kenntnisse zu erlangen, werden die Informationen im Vorfeld geordnet, indem zwischen allgemeinen Beschreibungen und der Schadenserfassung unterschieden wird. Auf dieser Grundlage werden die Befunde in einer Auswertung zusammengefasst. Abschließend wird aus den drei Dokumenten ein denkmalgerechtes Reparaturkonzept erstellt. Im Denkmal- bzw. Reparaturkonzept wird nun für jedes Fensterelement festgelegt welche Arbeiten durchgeführt werden müssen. Das Konzept umfasst noch nicht die möglichen und notwendigen Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung der Fenster.

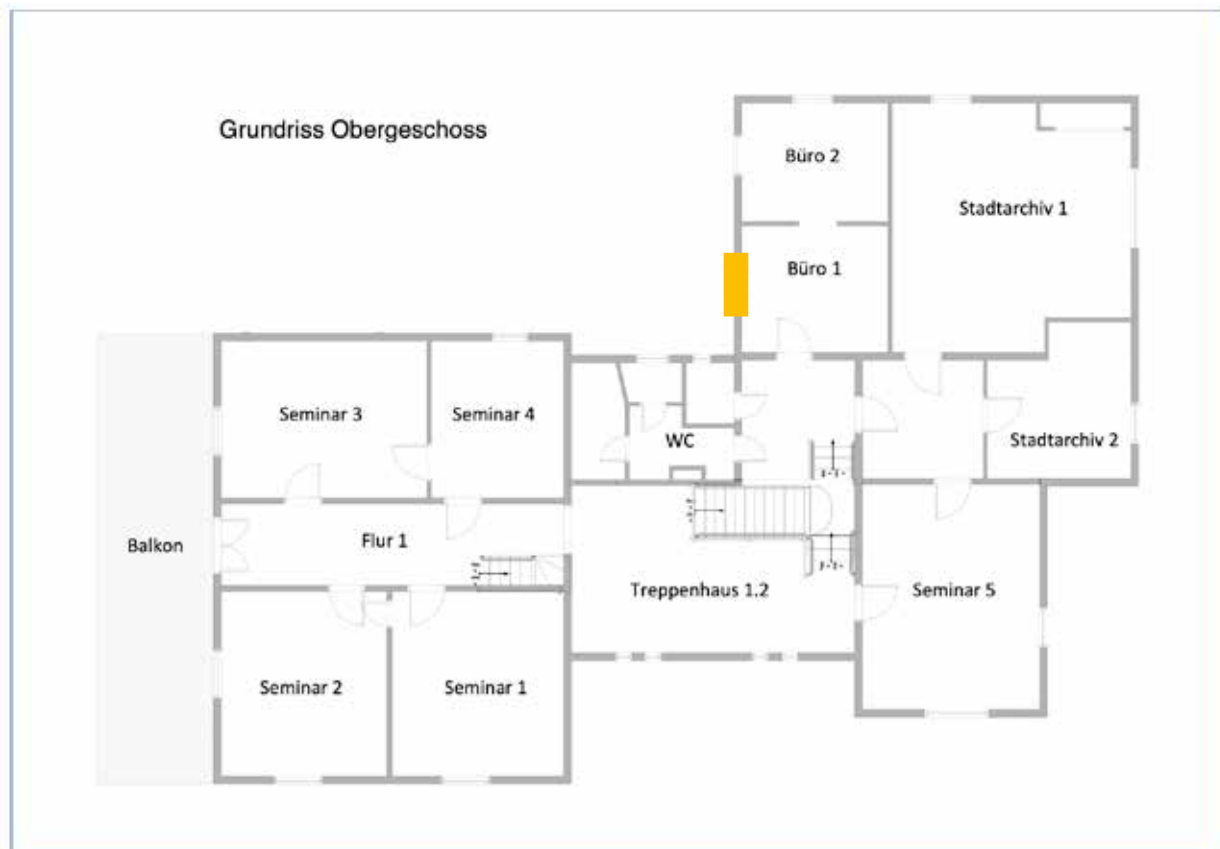
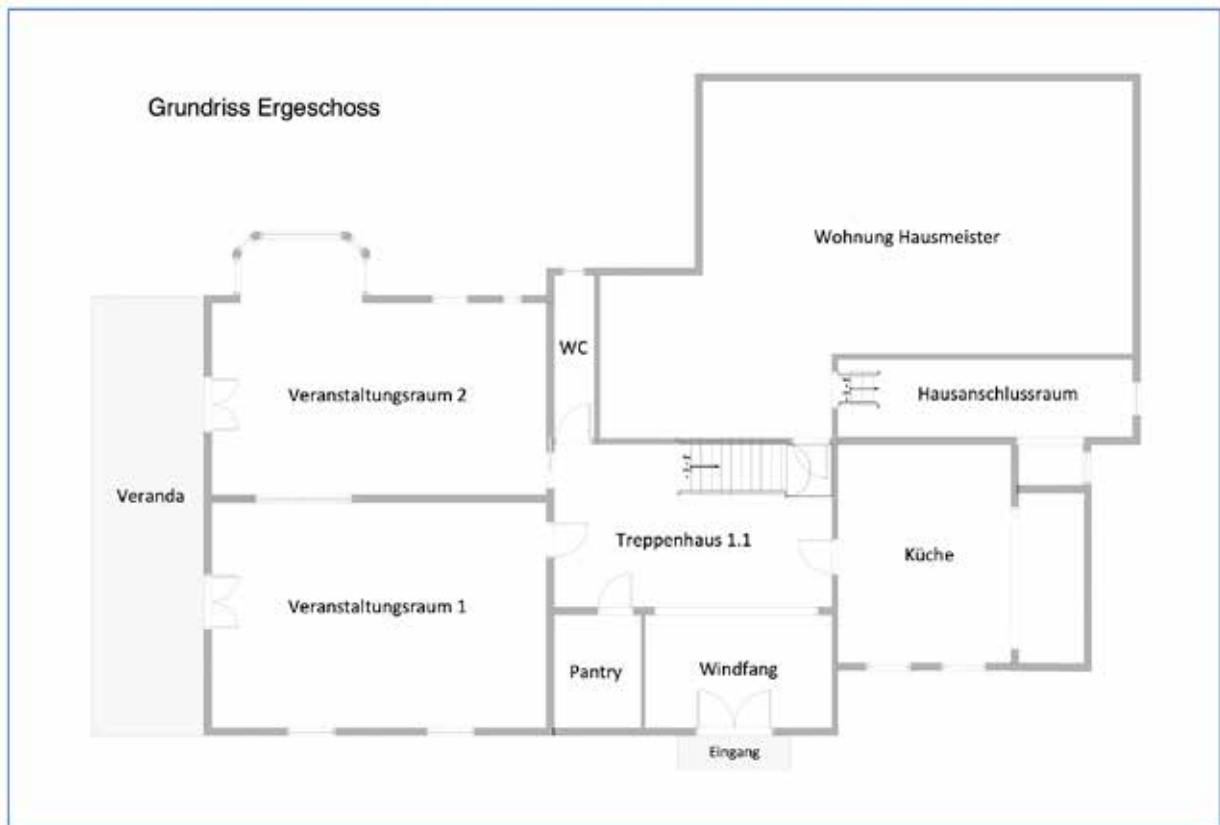
Auswahl eines Fensterelements



Suchen Sie sich ein Fensterelement anhand der Grundrisse des Erdgeschosses oder des Obergeschosses aus und markieren Sie es im Grundriss. Beachten Sie dabei, dass die verschiedenen Elemente unterschiedliche Schwierigkeitsgrade in der denkmalgerechten Behandlung beinhalten. So ist ein einfaches, zweiflügliges Fenster (z.B. im Büro 1) in der Beschreibung deutlich einfacher zu bearbeiten, als das ‚Venezianische Fenster‘ (Seminarraum 5) im ersten Obergeschoss.



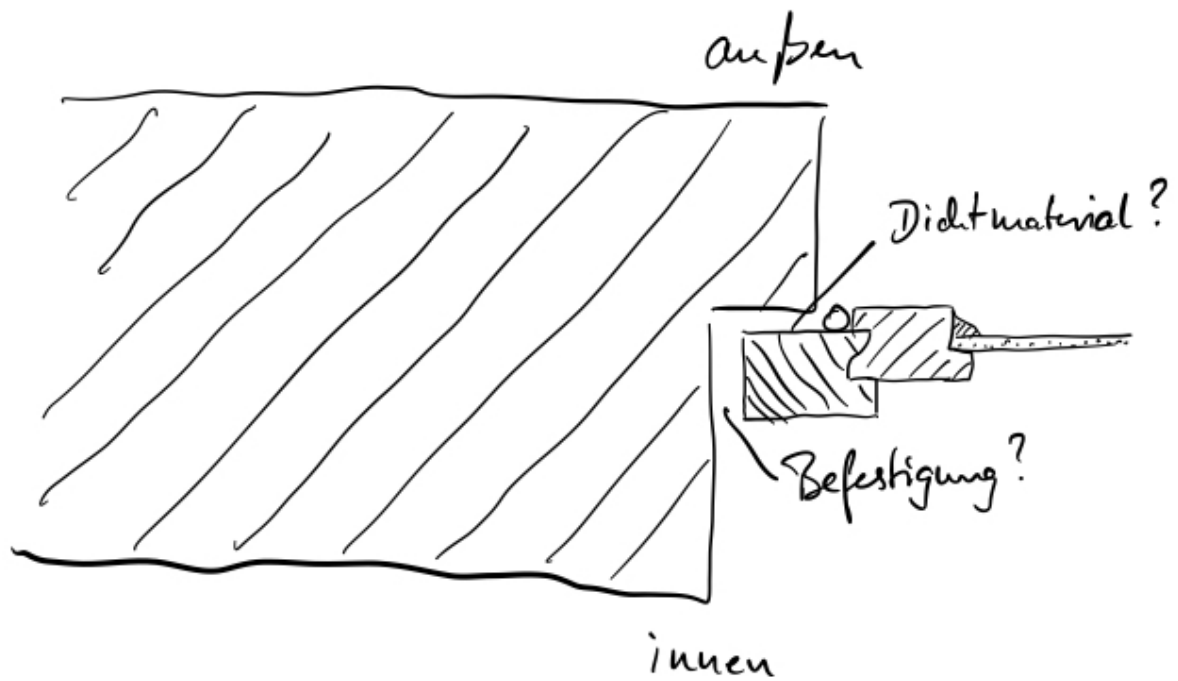
Erarbeiten Sie anschließend die ‚Beschreibung‘ und die ‚Schadenserfassung‘ für ihr Fensterelement. Sie können dazu die Vorlagen nutzen oder eigene Dokumente erstellen.





Beschreibung des Fensterelements

Einbauort (im Grundriss markieren)	Im 1. OG, Büro 1 (im Grundriss gelb markiert)
Bauart (z.B. Aufteilung, Drehflügel, Dreh-Kippflügel, usw.)	Zweiflügliges Fenster mit zwei Drehflügeln, Öffnung nach außen
Einbauart (z.B. im Mauerfalz, in der Luftschicht, usw.)	Eingebaut in einen Mauerfalz
Befestigung am Baukörper, Abdichtung zum Baukörper	Durch das vorhandene Fensterfutter ist keine Befestigung zu sehen. Auf Grund des Baujahres wird der Blendrahmen wahrscheinlich durch Bankeisen oder einfachen Blechlaschen am Mauerwerk befestigt sein. Außen sind offene Fugen zwischen Blendrahmen und Mauerwerk zu sehen. Einige Stellen scheinen mit Mörtel ausgefüllt zu sein.
Rahmen-konstruktion	Das Fenster besteht aus einem Blendrahmen und zwei Flügelrahmen die ca. 44mm stark sind.
Eckverbindungen	Einfache Schlitz und Zapfenverbindungen
Beschläge	Drehbeschläge: Fitschenbänder Verriegelung: Drehstangenriegel der oben und unten im Blendrahmen verschließt. Der Griff wird im linken Fensterflügel gesichert. Eckwinkel eingelassen und verschraubt
Verglasung	Einfachverglasung im Kittfalz
Oberflächen-beschichtung	Deckend Weiß. Scheinbar Ölfarbe (Vermutung auf Grund des Alters)
Besonderes	Die unteren Querstücke im Blendrahmen und Flügelrahmen scheinen aus Eiche gefertigt zu sein.



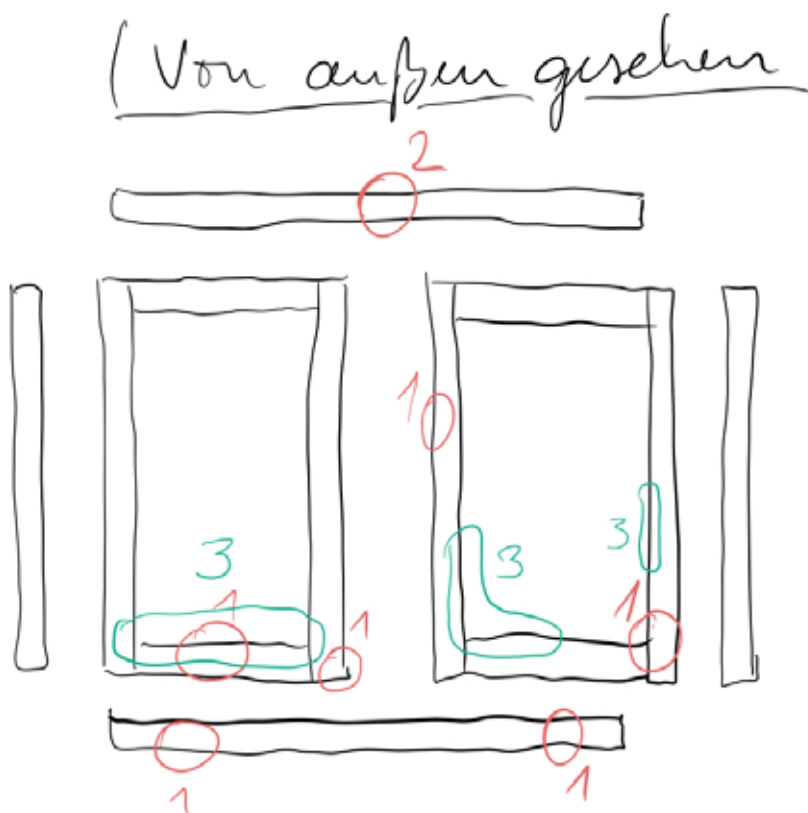


Fensterelemente und Denkmalschutz

Identifizieren Sie die problematischen Details der Bauteile.

Holzsubstanz	Teilweise sehr angegriffen. Insbesondere die unteren Ecken sind betroffen. Dort fehlt Holzsubstanz (1).
Oberflächenbeschichtung	Außen: Zum Teil vollständig abgeblättert. Rohes Holz ist zu sehen. Innen: alter Anstrich, wenige sichtbare Schäden.
Beschläge	Bänder z.T. verrostet. Eckwinkel zum Teil ohne Schrauben.
Funktionsschäden	Das Schließblech der oberen Verriegelung ist scheinbar verrutscht/verbogen (2)
Konstruktionsmängel	Keine ersichtlich
Besonderes	Fensterkitt ist teilweise herausgefallen (3). Oberfläche des Fensterfutters ist an einigen Stellen stark beschädigt.

Es empfiehlt sich, den Gegenstand schon während der Bestandsaufnahme gedanklich zu zerlegen oder eine Explosionszeichnung anzufertigen, um das Schadensbild genauer zu beschreiben und beispielsweise zwischen Schädlingsbefall, Riss oder Bruch zu differenzieren.





Auswertung der Befunde

Nach genauer Untersuchung und Dokumentation folgt die Auswertung der Befunde. Welche Arbeiten müssen an welchem Fensterteil ausgeführt werden?

Notwendige Arbeiten
1. Fehlende Holzsubstanz ersetzen
2. Beschläge säubern und teilweise entrostet
3. Oberfläche erneuern
4. Fensterkitt erneuern
5. Abdichtung zwischen Mauerwerk und Blendrahmen erneuern
6. Schließblech oben richten



Denkmalgerechtes Reparaturkonzept

Im Denkmal- bzw. Reparaturkonzept wird nun für jedes Fensterelement festgelegt, welche Arbeiten durchgeführt werden müssen. Das erleichtert die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind. Für Ihr Konzept können Sie die Vorlage nutzen oder in einem Textverarbeitungsprogramm ein eigenes Layout benutzen. Wichtig ist, dass die einzelnen Schritte übersichtlich dokumentiert werden.



Holzsubstanz 2 flügeliges Fenster	Foto des Elements 
Einbauort: Büro 1	
Notwendige Arbeiten	Arbeitsablaufplan
1. Beschläge säubern und teilweise entrostern	1.1 Beschläge demontieren 1.2 Oberes Schließblech demontieren und richten 1.3 Beschläge mit Kupferbürste reinigen 1.4 Rost entfernen (Stahlwolle/Schleifpapier?) 1.5 Oberfläche mit Ölfarbe weiß wieder herstellen/streichen
2. fehlende Holzsubstanz ersetzen	2.1 Eckwinkel entfernen, wo nötig 2.2 Beschädigte Holzreste aus den verfaulten Stellen entfernen (nicht zu viel ‚gesundes‘ Material abtragen) 2.3 Bei größeren Schäden, neue Rahmenteile herstellen 2.4. kleinere Stellen auskitten 2.5 Eckwinkel wieder montieren
3. Fensterkitt erneuern	3.1 lose Kittreste entfernen (Auf Glaserstifte achten!) 3.2 Fehlende Stellen mit neuem Ölkitt ausbessern (Trocknungszeiten beachten!)
4. Oberflächen erneuern	4.1 Alle Rahmenteile von losen Farbresten befreien (durchkratzen) 4.2 Alle Rahmenteile fein schleifen 4.3 Ölfarbe weiß auftragen und trocknen lassen (Trocknungszeiten beachten) 4.4 Zwischenschliff 4.5 Zweiter Anstrich mit Ölfarbe weiß
5. Abdichtung zum Bauwerk	5.1 lose Stellen entfernen 5.2 Kalkhaarputz in die Fuge schmieren



Denkmalgerechte Behandlung der Fenster in einem historischen Gebäude


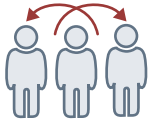







Lernmodul Fensterelemente I Aufgaben für Lernende

Das Projekt GESA wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf – BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie den Europäischen Sozialfonds gefördert.

Arbeitsmaterial für Lernende (Icons)

Im folgenden Lernmodul werden Sie am Rand Icons finden. Sie sind Erkennungszeichen für eine dahinterliegende Funktion. Des Weiteren werden in einigen Textabschnitten, in kleinen grünen Kästchen, kurze Zusammenfassungen bzw. Anregungen zum Inhalt gegeben.

Icons zur schnelleren Orientierung		Szenario/ Kundenauftrag	
Gewerke übergreifendes Arbeiten		Informationen	
Bezug zur Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung		Aufgaben	
Besonderheiten des Denkmalschutzes		Material	

Erläuterungen zu den Icons



Das Icon „**Szenario/Kundenauftrag**“ steht zu Beginn jedes Lernmoduls. Es soll grafisch darstellen, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um das übergreifende Lernszenario bzw. den Kundenauftrag eines Lernmoduls handelt.



Das Icon „**Information**“ soll grafisch darstellen, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um wichtige Sachinformationen, wie z.B. technische Tabellen, Produkt- und Herstellerangaben, Gesetze, Vorschriften und fachliche Infotexte zur Bearbeitung von Lern- und Arbeitsaufgaben handelt.



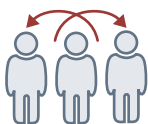
Das Icon „**Aufgaben**“ soll kennzeichnen, dass es sich nebenstehend um eine Lern- und Arbeitsaufgabe handelt, die in Einzelarbeit, zu zweit oder im Team bearbeitet werden kann.



Das Icon „**Material**“ soll darauf verweisen, dass z.B. Grafiken, Protokollvorlagen oder Grundrisse zur Bearbeitung der Aufgaben beitragen.



Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE): Das Icon steht für Inhalte, die einen besonderen und unmittelbaren Bezug zu BBNE haben. Unter BBNE wird folgendes verstanden: „BBNE ist eine berufliche Bildung zu zukunftsfähigen Denken und Handeln in beruflichen, betrieblichen, gesellschaftlichen und privaten Kontexten, die es ermöglicht die Auswirkungen des eigenen beruflichen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.“



Das Icon „**Gewerke übergreifendes Arbeiten**“, verweist darauf, dass die nebenstehenden Textinhalte im unmittelbaren Zusammenhang mit Gewerke übergreifender Zusammenarbeit steht. Darunter wird verstanden, dass sich Handwerker:innen aus unterschiedlichen Gewerken (z.B. Elektriker:in und Tischler:in) abstimmen müssen. Zur fachgerechten Umsetzung müssen Absprachen über sogenannte Schnittstellen geführt werden.



Das Icon „**Besonderheiten des Denkmalschutzes**“ soll ausdrücken, dass es sich bei der nebenstehenden Textstelle um besondere Anforderungen handelt, die mit dem Denkmalschutz verbunden sind. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, die Gebäudeausstattung im Sinne des Denkmalschutzes zu erhalten, d.h. sie nahe dem ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.



Denkmalgerechte Behandlung der Bestandsfenster in der Villa Mutzenbecher



Die Villa Mutzenbecher

In der Villa Mutzenbecher sind noch alle Originalfensterelemente vorhanden. Teilweise wurden sie in den letzten ca. 100 Jahren an verschiedenen Stellen repariert und die Oberflächenbeschichtung erneuert. An einigen Stellen wurden die Reparatur und Wartungsarbeiten nicht fachgerecht ausgeführt. Im Rahmen der Sanierung sollen natürlich auch die Fenster denkmalgerecht überarbeitet werden.

Die Architektin beauftragt Sie damit ein Sanierungskonzept für die Bestandsfenster zu erstellen. Nach einer ersten unverbindlichen Anfrage vereinbaren Sie mit ihr einen Termin. Zuerst führt Sie die Architektin herum. Durch die Kurzbegehung bekommen Sie einen ersten Überblick über den Zustand des Gebäudes insgesamt und den Zustand der Fensterelemente. Ihre Aufgabe ist es nun die Maßgaben des Denkmalschutzes zu berücksichtigen und ein Konzept zu entwickeln, wie die Fensterelemente zu behandeln sind, damit sie die Anforderungen der zukünftigen Nutzung der Villa erfüllen. Die Architektin macht sie darauf aufmerksam, dass insbesondere die Beschichtung der Fensterrahmen mit weißer Farbe denkmalgerecht erfolgen muss. Die zu verwendenden Farben müssen auf Leinölbasis hergestellt sein.

Nach der Instandsetzung wird die Villa Mutzenbecher eine Bildungs- und Begegnungsstätte mit den Schwerpunkten Stadtteil- und Stadtgeschichte, Umwelt-Bildung, Berufsbildung, Waldpädagogik, Kunst, Theater, Musik. Die Villa wird eine Kreativwerkstatt für alle Generationen.



¹ Datenblätter zu den verschiedenen Leinölfarben sind im Anhang zu finden.

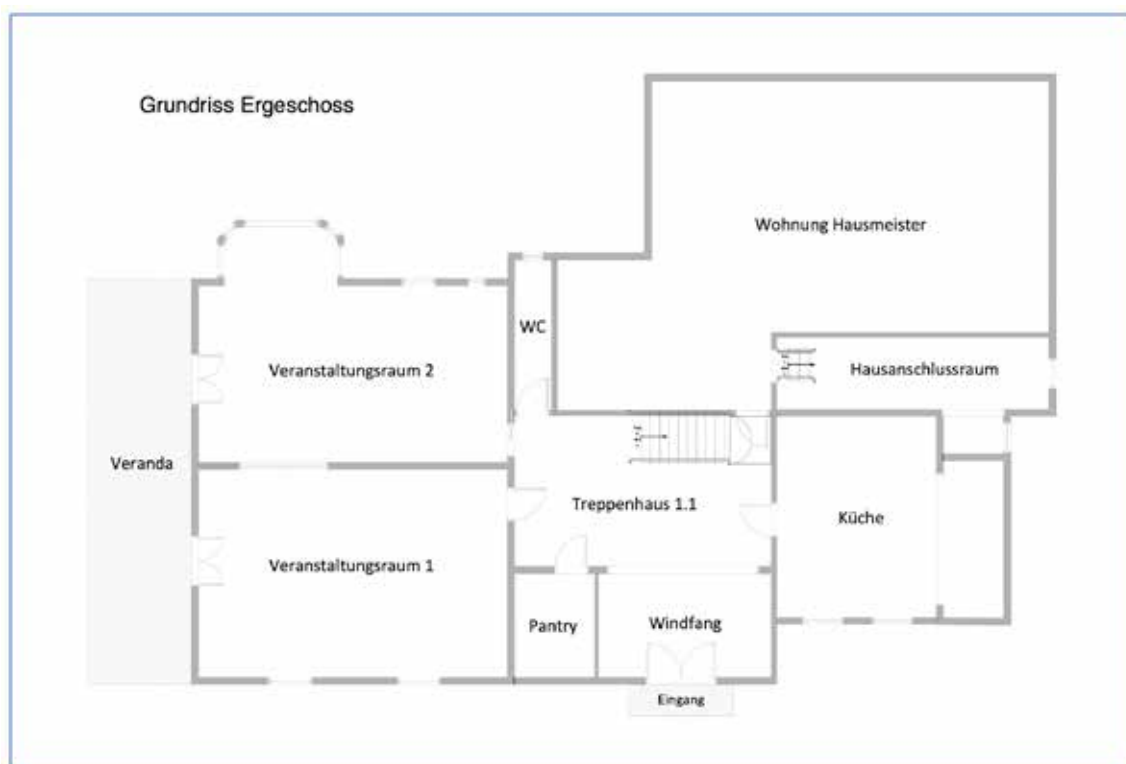


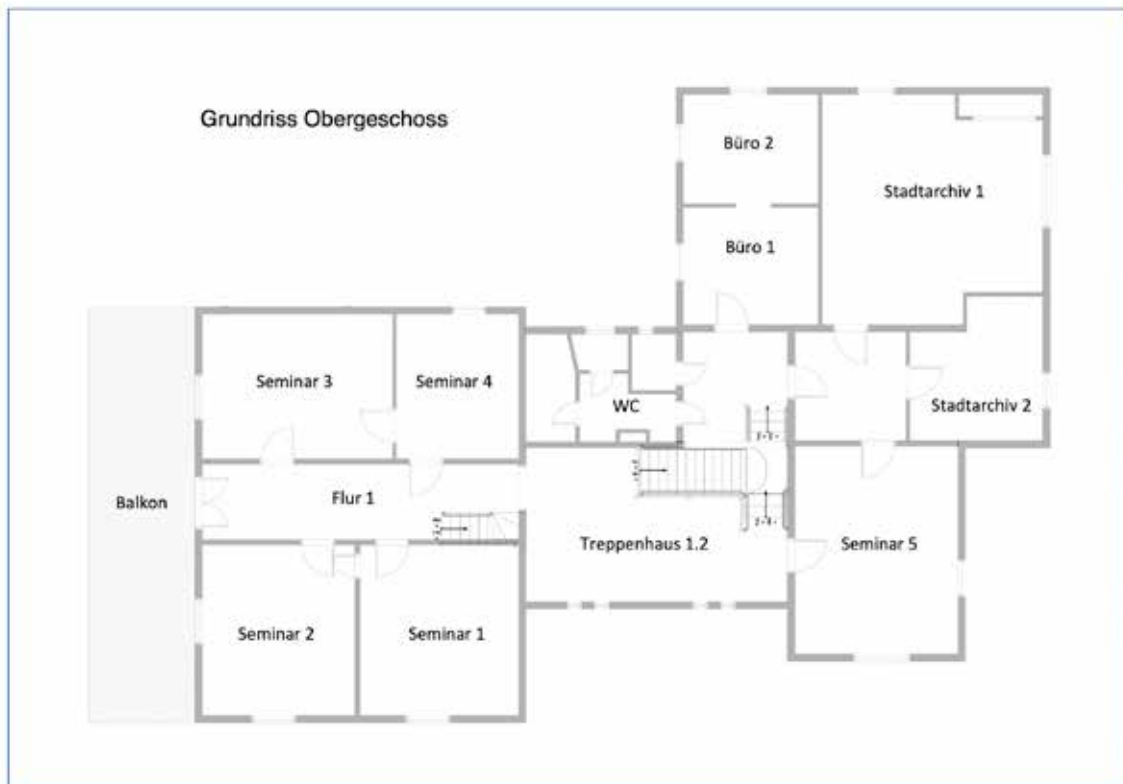
Begehung der Villa Mutzenbecher

1. Bitte machen Sie sich mit der Villa Mutzenbecher vertraut. Starten Sie den 3D-Rundgang (<https://bbne-mutzenbecher.blogs.uni-hamburg.de/>) und schauen Sie sich sämtliche Räume an. Achten Sie besonders auf die verschiedenen Fensterelemente der Villa Mutzenbecher
2. Beschreiben Sie kurz, welche unterschiedlichen Fensterelemente sie in der Villa gefunden haben.



Zur Orientierung und für erste Notizen stellt Ihnen die Architektin einfache Grundrisse des Erdgeschosses und der ersten Etage zur Verfügung.







Fensterelemente und Denkmalschutz

Das Fenster ist ein wichtiges Element der Gebäudehülle: „Es versorgt unsere Räume mit Luft und Sonne, schützt vor Regen und Wind, gegen Hitze und Kälte und schließlich gegen Geräusche“ (Reitmayer 1950)



Diese mittlerweile über siebzig Jahre alte Einschätzung ist nach wie vor aktuell. Bei der Herstellung moderner Fenster muss berücksichtigt werden, dass die verschiedenen Funktionen teilweise im Widerspruch zueinander stehen. Um ein technisch einwandfreies Fenster zu planen, zu fertigen und zu montieren muss entschieden werden, welche Funktion am wichtigsten ist. Das heißt auch, dass man bei anderen Funktionen Kompromisse eingehen muss.

Die Sanierung von Bestandsfenstern in denkmalgeschützten Gebäuden bedeutet noch eine weitere Herausforderung: Die wichtigste Funktion, die diese Fenster haben, ist, dass sie zeigen, wie vor langer Zeit Fenster gebaut wurden. Die denkmalgerechte Überarbeitung soll also vor allem den historischen Wert erhalten. Als Richtlinie für das Vorgehen im Bereich Denkmalschutz und -pflege, gilt europaweit die Charta von Venedig von 1964 (Zweiter internationaler Kongress der Architekten und Denkmalpfleger 1964/1989). Im Rahmen eines internationalen Kongresses wurden Grundsätze für die Restaurierung und Konservierung von Denkmälern erarbeitet und niedergeschrieben, die bis heute gelten (vgl. Hubel 2006, 146ff).

Wenn man diese auf die Fenster der Villa Mutzenbecher anwendet, lässt sich Folgendes festhalten:

Die Villa Mutzenbecher ist 2007 unter Denkmalschutz gestellt worden. Die Originalfenster gehören zum wesentlichen Bestandteil des Denkmals, ihr Wert ist nicht durch eine Nachbildung zu ersetzen. Sie sind daher zu reparieren, soweit dies technisch möglich ist. Die originale Substanz muss möglichst vollständige bewahrt werden. Also haben Reparaturen und Ergänzungen immer Vorrang vor Erneuerungen. Auch die Anschlussfuge zwischen dem Baukörper und dem Fenster muss beachtet werden und in Absprache mit der Maurerin mit alten Handwerkstechniken erneuert werden.

Die Denkmalpflege beginnt nicht mit den rein praktischen Maßnahmen. Der Prozess beginnt immer mit der Vorbereitung der denkmalpflegerischen Eingriffe. Es geht darum, vorhandene Bestände zu dokumentieren und Maßnahmen zu entwickeln, die die Substanz sichern, wiederherstellen oder verbessern. Durch detaillierte Kenntnis des Denkmalbestandes

ist erkennbar, welche Herausforderungen und Optionen bestehen. Die Bestandsaufnahme dient als Grundlage für die Konzeptentwicklung, indem sie einen systematischen Überblick über Einzelteile, Besonderheiten und Schäden ermöglicht. Damit erleichtert sie die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind (vgl. Schmidt 2004, 24f).



Denkmalpflege
braucht eine
gute Planung

Eine gesetzliche Vorgabe über die Dokumentationsmethode einer Bestandsaufnahme ist nicht vorhanden. Von Bedeutung ist, dass alle relevanten Informationen gesammelt und dokumentiert werden. Um präzise Kenntnisse zu erlangen, werden die Informationen im Vorfeld geordnet, indem zwischen allgemeinen Beschreibungen und der Schadenserfassung unterschieden wird. Auf dieser Grundlage werden die Befunde in einer Auswertung zusammengefasst. Abschließend wird aus den drei Dokumenten ein denkmalgerechtes Reparaturkonzept erstellt. Im Denkmal- bzw. Reparaturkonzept wird nun für jedes Fensterelement festgelegt welche Arbeiten durchgeführt werden müssen. Das Konzept umfasst noch nicht die möglichen und notwendigen Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung der Fenster.

Auswahl eines Fensterelements

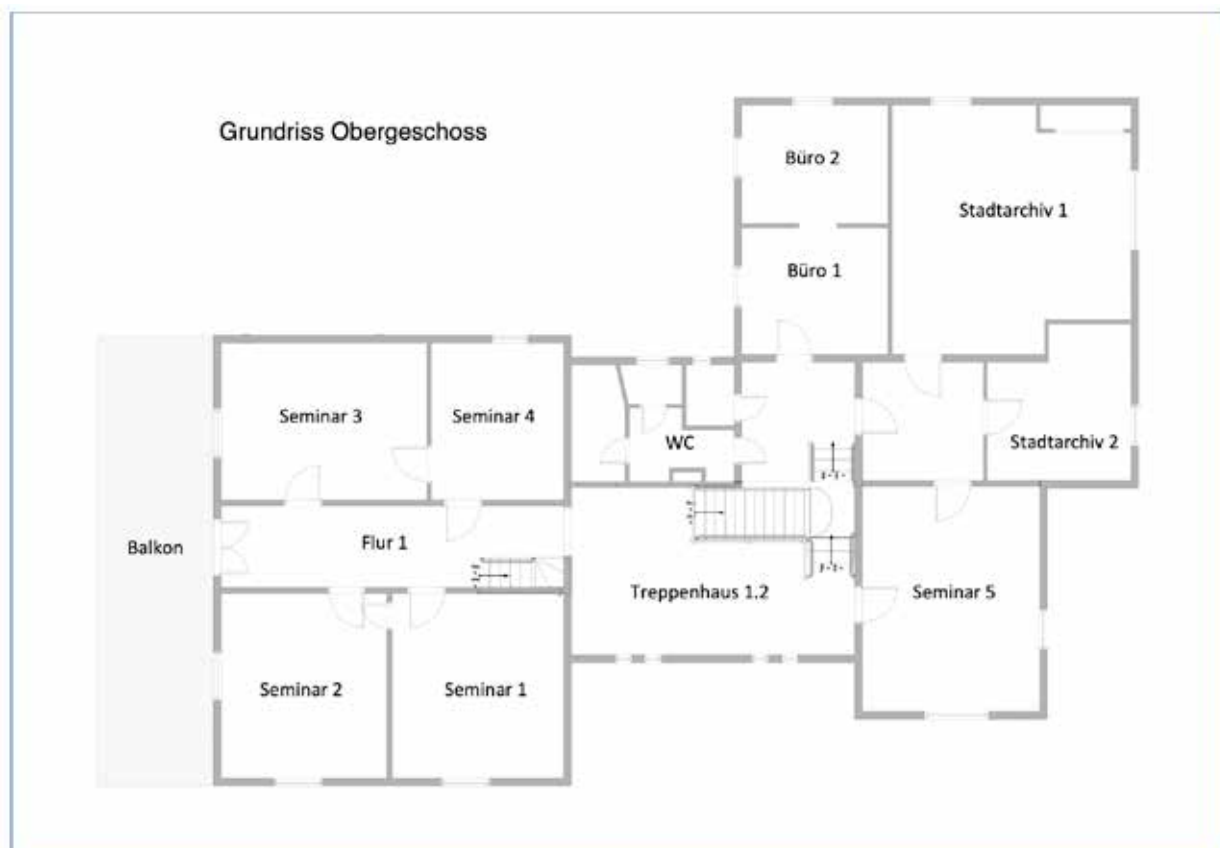
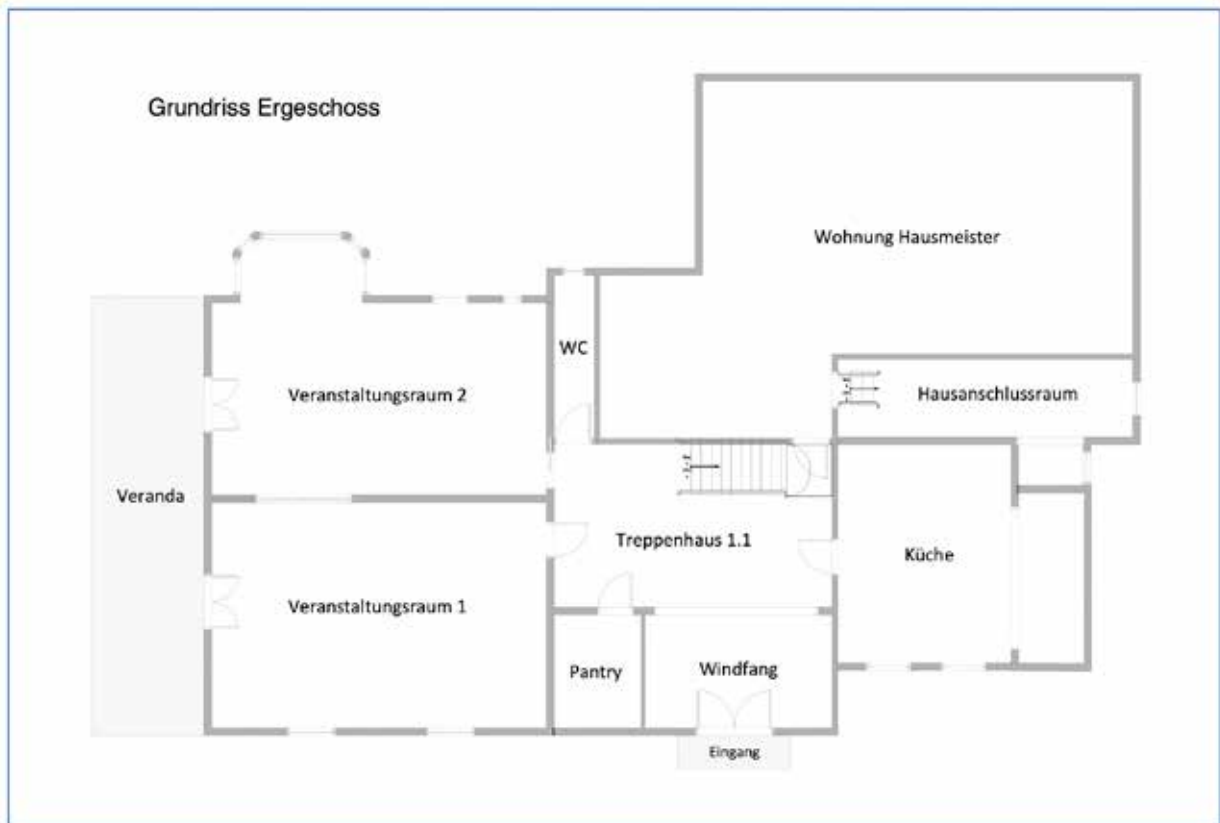


Suchen Sie sich ein Fensterelement anhand der Grundrisse des Erdgeschosses oder des Obergeschosses aus und markieren Sie es im Grundriss. Beachten Sie dabei, dass die verschiedenen Elemente unterschiedliche Schwierigkeitsgrade in der denkmalgerechten Behandlung beinhalten. So ist ein einfaches, zweiflügliges Fenster (z.B. im Büro 1) in der Beschreibung deutlich einfacher zu bearbeiten, als das ‚Venezianische Fenster‘ (Seminarraum 5) im ersten Obergeschoss.



Erarbeiten Sie anschließend die ‚Beschreibung‘ und die ‚Schadenserfassung‘ für ihr Fensterelement. Sie können dazu die Vorlagen nutzen oder eigene Dokumente erstellen.







Beschreibung des Fensterelements

Einbauort (im Grundriss markieren)	
Bauart (z.B. Aufteilung, Drehflügel, Dreh- Kippflügel, usw.)	
Einbauart (z.B. im Mauerfalz, in der Luftschicht, usw.)	
Befestigung am Baukörper, Abdichtung zum Baukörper	
Rahmen- konstruktion	
Eckverbindungen	
Beschläge	
Verglasung	
Oberflächen- beschichtung	
Besonderes	



Die Beschreibung sollte durch Skizzen/Fotos ergänzt werden.



Fensterelemente und Denkmalschutz

Identifizieren Sie die problematischen Details der Bauteile.

Holzsubstanz	
Oberflächen- beschichtung	
Beschläge	
Funktionsschäden	
Konstruktions- mängel	
Besonderes	

Es empfiehlt sich, den Gegenstand schon während der Bestandsaufnahme gedanklich zu zerlegen oder eine Explosionszeichnung anzufertigen, um das Schadensbild genauer zu beschreiben und beispielsweise zwischen Schädlingsbefall, Riss oder Bruch zu differenzieren.



Auswertung der Befunde

Nach genauer Untersuchung und Dokumentation folgt die Auswertung der Befunde. Welche Arbeiten müssen an welchem Fensterteil ausgeführt werden?

Notwendige Arbeiten
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
...
...
...



Denkmalgerechtes Reparaturkonzept

Im Denkmal- bzw. Reparaturkonzept wird nun für jedes Fensterelement festgelegt, welche Arbeiten durchgeführt werden müssen. Das erleichtert die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind. Für Ihr Konzept können Sie die Vorlage nutzen oder in einem Textverarbeitungsprogramm ein eigenes Layout benutzen. Wichtig ist, dass die einzelnen Schritte übersichtlich dokumentiert werden.



Holzsubstanz	
Einbauort:	
Notwendige Arbeiten	Arbeitsablaufplan
1.	1.1 1.2 1.3 1.4 ...
2.	2.1 2.2 2.3 ...
3.	3.1 3.2 3.3 ...

Literatur

Hubel, A. (2006): Denkmalpflege. Geschichte, Themen, Aufgaben. Eine Einführung. Ditzingen: Reclam Sachbuch.

Raitmayer (1950): Holzfensterin Handwerklicher Konstruktion. Stuttgart: Julius Hoffmann Verlag.

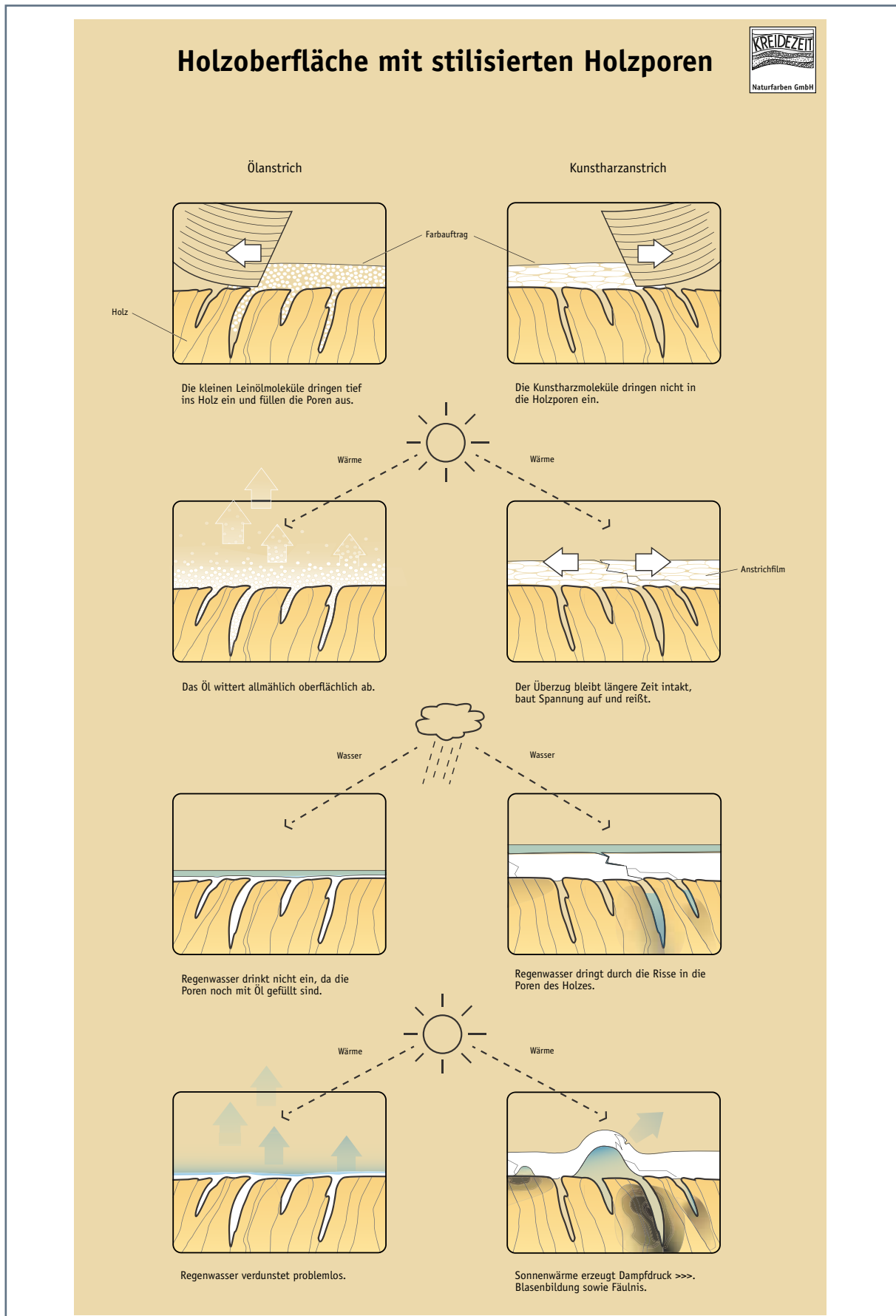
Schulze, J. (2003): Das Fenster in der Denkmalpflege. In H. R. Neumann, Fenster im Bestand. Rennigen: expertverlag.

Schmidt, W. (2004): Denkmalpflege Informationen. Reparatur historische Holzfenster. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege.

Zweiter Internationaler Kongress der Architekten und Denkmalpfleger (1964/1989): Charta von Venedig. http://www.dnk.de/_uploads/media/135_1964_Charta_von_Venedig.pdf. Abgerufen am 2.12.2019

Baunetz Wissen, Online-Lexikon: <https://www.baunetzwissen.de/altbau/fachwissen/sanierung-denkmalschutz/denkmalschutz-und-altbaumodernisierung-148224>. Abgerufen am 27.8.2021

Anhang



Anhang



Sicherheitsdatenblatt

gemäß EG-Verordnung 1907/2006 (REACH)

Version: 1

Sprache: De

Bearbeitungsdatum: 04.02.2013

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Standölfarbe

Zwischenanstrich und Schlußanstrich, alle Farbtöne

CAS - Nummer: -
 EG-Nummer (EINECS/ELINCS): -
 EG-Index-Nummer: -
 REACH Registrierungsnummer: -

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffes oder Gemischs und Verwendungen von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen des Stoffes / Gemischs: Anstrich für Holzoberflächen
 Abgeratene Verwendungen des Stoffes / Gemischs: Gebrauchsanweisung beachten.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller / Lieferant

KREIDEZEIT Naturfarben GmbH

Cassemuehle 3
 D 31196 Sehlem

Telefon: +49 (0) 506 0 608 06 50
 Telefax: +49 (0) 506 0 608 06 80

Kontaktstelle für Informationen

KREIDEZEIT Naturfarben GmbH

Auskunft Telefon: +49 (0) 506 0 608 06 50
 Auskunft Telefax: +49 (0) 506 0 608 06 80
 E-Mail (fachkundige Person): info@kreidezeit.de
 Webseite: www.kreidezeit.de

1.4 Notrufnummer

KREIDEZEIT Naturfarben GmbH, Abteilung Labor
 (nur während der Geschäftszeiten)

Telefon: +49 (0) 5060 - 6080650

1.5 Auskunft gebender Bereich

KREIDEZEIT Naturfarben GmbH

2. Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffes oder Gemischs

Regulation (EC) No 1272/2008:
 Flam. Liq. 3; H226 , Skin Irrit. 2; H315 , Eye Irrit. 2; H319 , Skin Sens. 1; H317 , Asp. Tox. 1; H304 , Aquatic Chronic. 3; H412

Anhang



Standölfarbe - harzfrei -

Produktinformation Art. D 1100 - 1115, D 1600 - 1615

14.08.2018

■ Anwendung

Kreidezeit Standölfarbe ist ein farbiger, stark deckender und sehr wetterfester Schutzanstrich für Holzoberflächen im Innen- und besonders im Außenbereich: z. B. Fenster, Türen, Holzfassaden, Fachwerk, Spielgeräte, Zäune, Carports.

Geeignet auch zur Behandlung von Stahl und Zink.

Kreidezeit Standölfarbe ist harzfrei, biozidfrei und diffusionsfähig. Sie blättert, platzt bzw. reißt nicht sondern wittert oberflächlich allmählich ab und ist durch einfaches Reinigen und Überstreichen renovierbar. Zur Pigmentierung werden ausschließlich absolut lichtechte und wetterbeständige Erd- und Mineralpigmente verwendet.

Standölfarbe wird üblicherweise nach dem für Ölfarben empfohlenen dreischichtigen Aufbau „von mager nach fett“ aufgetragen:

- **Grundieröl** (Art. 300), Grundanstrich mit exzellentem Eindringvermögen
- **Standölfarbe -halbfett-** (Art. D 1100-1115), seidenmatter bis seidenglänzender Anstrich mit guter Füllwirkung. Für Zwischen- und Schlussanstriche
- **Standölfarbe -vollfett-** (Art. D 1600-1615), glänzender Schlussanstrich

Für Oberflächen mit weniger Glanz kann im Innen- wie Außenbereich alternativ auch nur zweimal **Standölfarbe -halbfett-**, gestrichen werden.

Erhältlich in 14 untereinander mischbaren fertigen Standardfarben. Viele Sondertöne auf Anfrage mischbar.

Überstreichen alter Ölfarben und Alkydharzanstriche ist möglich jedoch unter Ausschluss einer Gewähr. Ungeeignet für Fußböden, Öfen, Heizkörper und -rohre, auf sägerauhem Holz, kunstharzbasierten Altanstrichen, sowie im Außenbereich auf waagerechten Flächen.

■ Konstruktiver Holzschutz

Konstruktiver Holzschutz, also jede Maßnahme, die das Holz trocken hält und längerfristig anstehende Feuchtigkeit verhindert, verlängert die Lebensdauer eines Anstriches maßgeblich. Schon bei der Planung sollten daher beispielsweise die Entkopplung der Hölzer vom Erdreich, große Dachüberstände, das Abschrägen horizontaler Flächen, Ausbildung von Tropfkanten, Schutz von Hirnhölzern und die Hinterlüftung von Verschalungen berücksichtigt werden.

■ Zusammensetzung (Volldeklaration)

Leinöl, Leinölstandöl, Holzölstandöl, Balsamterpentinöl, Zinkweiß, Talkum, Kieselsäure, Quellton, Quarz, Mangan-, Zirconium-, Calciumtrockner.

Pigmente je nach Farbton: Titanweiß, Eisenoxidgelb / -rot / -braun / -schwarz, Nickeltitangelb / -orange, Spinellblau, Chromoxidgrün, Ocker rot

■ Eigenschaften

- verarbeitungsfertig
- schmutz- und wasserabweisend
- sehr hohe Deckkraft
- platzt, reißt, blättert nicht
- harzfrei, wetterfest und elastisch
- diffusionsfähig
- leicht Instand zu halten
- speichel- und schweißecht nach DIN 53160
- frei von Bioziden
- cobalt-, blei- und bariumfrei
- vegan

■ Geeignete Werkzeuge

hochwertige Lackier- und Ringpinsel, kurzflorige Lackwalzen. Produkt nicht spritzen.

■ Probeauftrag

Ein Probeauftrag zur Beurteilung der Oberflächen- und Farbwirkung ist empfohlen.

■ Untergrunderfordernisse

Der Untergrund muss unbehandelt, staubfrei, sauber, trocken, fettfrei, chemisch neutral, tragfähig und saugfähig sein. Verarbeitungstemperatur mind. 10 °C. Holzfeuchte < 15%. **Nicht auf feuchten Hölzern verarbeiten!**

■ Untergrundvorbereitung / Grundschliff

Harzgallen, mehrfach beschädigte Altanstriche sowie Altanstriche und Grundierungen auf Acrylbasis bzw. ungewisser Zusammensetzung restlos entfernen. Bei Anwendung im Außenbereich: saugende Schnittkanten und Hirnholzbereiche mit Kreidezeit Harzöl (Art. 341) tränken und mind. 24 Stunden trocknen lassen.

Neue und verwitterte Hölzer sowie sägerauhes Holz schleifen (Körnung P 80 - 100), Kanten runden. Nicht feiner schleifen da das Holz sonst verdichtet wird und nicht genug Öl aufnehmen könnte. Neue, glatte, gehobelte oder fein vorgeschliffene Hölzer besser durch Schleifen „öffnen“. Glänzende Altanstriche auf Öl- oder Alkydharzbasis anschleifen (Körnung P 80 - 100). Nach dem Schleifen gründlich entstauben.

Anhang

**VERARBEITUNGSHINWEISE A – Z**

**Leinöl und lösemittelfreie Leinölfarben für Bau und Handwerk:
Eigenschaften und Verarbeitung innen und außen
Holz, Metall, Glas, Putz und Stuck!**

Leinölfarbe wird seit vielen Jahrhunderten auf Untergründen aller Art innen und außen zur Konservierung und als Dekor eingesetzt. Die von leinölpro gelieferte aromaten- und lösemittelfreie Leinölfarbe besteht aus schonend kalt gepresstem und geklärtem Leinöl, lichtechten, hochwertigen Farbpigmenten und Trockenstoffen.

Leinölfarbe von leinölpro hat ein überzeugendes Deckvermögen, wegen der hohen Pigmentanteile, und ist daher in der Anwendung wesentlich ergiebiger als konventionelle Farben oder andere Leinölfarben mit Zusätzen.

Zur Pflege (siehe dort) genügt es, die gestrichenen Flächen ab und zu nach zu ölen.
Man muss nie mehr abschleifen!

leinölpro testet seine Farben fortwährend und entwickelt seine Verfahren laufend weiter. Dazu stehen wir in permanentem Austausch mit vielen Anwendern in ganz Europa.

Anstriche mit Leinölfarben

Holz-, Putz- und Gipsuntergründe müssen sauber entstaubt, silikonfrei und trocken sein (unter 15 % Feuchtigkeitsgehalt, Laubhölzer unter 12 %) und einen neutralen pH-Wert 6-9 haben.

Zum schnellen Trocknen für anhaltend gute Lüftung sorgen. Im Schatten und staubfrei arbeiten! Vor Schlagregen schützen.

Wichtig! Optimale Verarbeitungstemperatur bei 15-25 °C
(siehe Arbeitstemperaturen)

- 1) Grundierung mit unverdünntem kalt gepresstem, rohem Leinöl. Glanzstellen und Tropfnasen nach einigen Stunden mit einem trockenen Pinsel verteilen oder mit einem Lappen abnehmen. Etwa 2 Tage gut trocknen lassen.
 - Sehr dichte Hölzer wie Eiche, Lärche, Robinie, Kastanie nur am Hirnholz mit rohem Leinöl grundieren.
 - Nur sehr stark saugende alte Nadelhölzer nach der ersten Grundierung evtl. ein 2. Mal sehr dünn ölen, besonders Hirnholz.
 - Kleine Risse und Löcher mit Spachtelmasse auf Ölbasis ausbessern und beischleifen. Siehe »Ritzen«.

- 2) Erstanstrich mit deckender Leinölfarbe ohne Lösemittel aufbringen.

Wichtig! Neue Holz-Oberflächen dürfen nicht zu glatt sein, eher mit einem Schleifschwamm Körnung 80 nacharbeiten. Anstrich sehr dünn auftragen und in Maserrichtung mit einem kräftigen Faustpinsel oder Ringpinsel aus echten Schweineborsten kräftig einarbeiten, bis der Pinsel fast trocken ist. Die Materialstruktur (Maserung, Äste) muss deutlich sichtbar bleiben, als ob Sie Lasur aufgetragen hätten! Gut durchtrocknen lassen, meist 2 Tage. Den grifffesten Erstanstrich mit einer Glättebürste leicht glätten, oder mit einem gebrauchten Schleifschwamm nacharbeiten, damit aufgestellte Holzfasern gebrochen werden.

- 3) Zwischenanstrich mit Rund- oder Flachpinsel dünn auftragen wie die Farbe aus der Dose kommt. Gleichmäßig ausarbeiten und gut trocknen lassen. Der Anstrich muss durchgängig grifffest sein (s. Trocknung).

- 4) Schlussanstrich ohne Zwischenschliff mit einem hochwertigen Profi-Lackpinsel (mit kräftigen Schweineborsten) sehr dünn in Maserrichtung sorgfältig ausstreichen. Im Außenbereich dem Schlussanstrich für erhöhte Wetterfestigkeit 1 % Standöl.
Siehe »Haftung«, »Pflege« und »Dunkelvergilbung«. Aktuelle Verarbeitungshinweise beachten und einen Probeanstrich anlegen!

Arbeitstemperatur

Die beste Verarbeitungstemperatur liegt bei 15-25 °C!

Niedrigere Temperaturen sind für die Anstriche kein Problem, der Untergrund muss während der Arbeiten durchgängig frostfrei und trocken sein. Die Trocknung kann deutlich länger dauern.

Sommerliche Temperaturen über 35°C können nicht nur die Viskosität des Bindemittel Leinöl, sondern auch die Zusammensetzung der Pigmente verändern. Leinöl und Farbpigment separieren sich möglicherweise, die Oberfläche kann während und nach der Trocknung fleckig und ungleichmäßig aussehen.

An heißen Tagen gegen direkte Sonneneinstrahlung beschatten!

Bläuegrund

Leinöl, deckende Leinölfarben und durchscheinende Leinöl-Lasuren können unter Umständen vom Bläuegrund beeinflusst werden, daher vorher testen.

Völlig giftfrei und als Holzschutzmittel eingesetzt wird Timberone® außen mit Leinöl roh oder Timberone® innen gelöst in Wasser. Beide Holzschutzmittel sind bei leinölpro erhältlich.

Anhang

leinölpro GmbH
Brückenberg 8d
65589 Hadamar-Niederzeuzheim
Fon 064 33 94 37 73
info@leinoelpro.de
www.leinoelpro.de



© 2019 leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, 65589 Hadamar

Volldекlaration Leinöl

Für Holzkonservierung und Oberflächenverfestigung im Innen- und Außenbereich. Auf Holz, Metall, Putz, Stuck, Presspappe und Leinwand. Die von leinölpro gelieferten Leinöle enthalten **keinerlei Lösemittel**, auch kein Terpentin. Sie unterschreiten daher seit jeher die strengen seit 2010 vorgeschriebenen Grenzwerte der europäischen Lösemittelverordnung (VOC-Richtlinie) und sind **bleifrei**.

Die verschiedenen Leinöle enthalten **keine Aromate**, **keine Zitrusdestillate** (wie Orangenschalenöl), **keine Füllstoffe** (wie z.B. Talkum, Kreide, Kaolin, Cellulose) und **keine Konservierungsstoffe**.

Die von leinölpro gelieferten Leinöle enthalten **ausschließlich**:

a) Leinöl roh: kalt gepresstes Leinöl aus nordischem Anbau, CAS 8001-26-1, geklärt. Keine Zusätze. Auch für Kinderspielzeug geeignet.

b) Leinöl gekocht (Leinölfirnis): kalt gepresstes Leinöl, CAS 68649-95-6, geklärt und zusammen mit dem Trockenstoff Mangan (Sikkativ, Trocknungsmittel) erhitzt und oxidiert

c) Leinöl-Standöl: kalt gepresstes Leinöl aus nordischem Anbau, CAS 8001-26-1, geklärt und verdickt. Keine Zusätze. Auch für Kinderspielzeug geeignet.

Entsorgung:

Gemäß den örtlichen, behördlichen Vorschriften. Eingetrocknete Produktreste können dem Hausmüll zugeführt werden. Abfallschlüssel: 20 01 25 Speiseöle

GISCODE: (Gefahrstoff-Informationssystem der BG Öle, Wachse, lösemittelfrei) Ö 10

© leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, D-65589 Hadamar Fon 064 33/94 37 73
info@leinoelpro.de. Weitere Hinweise und Bestellmöglichkeit unter www.leinoelpro.de
Stand 17.08.2019

Anhang

leinölpro GmbH
 Brückenberg 8d
 65589 Hadamar-Niederzeuzheim
 Fon 064 33 94 37 73
 info@leinoelpro.de
 www.leinoelpro.de



© 2019 leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, 65589 Hadamar

Volldeklaration Leinölfarben und Leinöllasuren

Harzfreie LEINÖLFARBEN und LEINÖLLASUREN ohne Lösemittel für den Innen- und Außenanstrich auf Holz, Metall, Putz, Stuck, Presspappe und Leinwand.

Die von leinölpro gelieferten Leinölfarben und Lasuren enthalten **keine Lösemittelzusätze**. Sie unterschreiten seit jeher die strengen, seit 2010 vorgeschriebenen, Grenzwerte der europäischen Lösemittelverordnung (VOC-Richtlinie) und sind **bleifrei**. Leinölfarbe, Leinöl und die Pigmente enthalten **keine Aromate, Zitrusdestillate** (wie Orangenschalenöl), **keine Füllstoffe** (wie Kreide, Kaolin, Cellulose), **keine Harze** und **keine Konservierungsstoffe**.

Pigmente und Öl sind miteinander verrieben und nicht nur gerührt oder dispergiert. Das erhöht die Standfestigkeit erheblich!

- 1) Die harzfreien **LEINÖL-FARBEN** ohne Lösemittel enthalten ausschließlich:
 - a) geklärtes rohes **Leinöl**, reinsten Qualität
 - b) kalt gepresstes **gekochtes Leinöl**
 - c) **Farbpigmente:**
 - Titandioxid CAS 13463-67-7, Zinkoxid CAS 1314-13-2, R50/33
 - Natürliche Eisenoxide, Ocker, Terra CAS 7778-18-9, 068611-44-9, 7631-86-0, 1344-28-1 Hergestellte Eisenoxide CAS 1309-37-5, 1317-61-9, Chromoxidgrün CAS 1308-39-9
 - Bismutvanadat CAS 14059-33-7

Alle verwendeten Pigmente sind **nicht toxisch** und in Öl gebunden. Reizende oder allergene Wirkungen sind nicht bekannt.
 - d) **Sikkative:**
 - Mangan- und Zirkoniumkomplexe,
 - je nach Pigment-Mischung enthalten die Leinölfarben 0,2 – 2 % Trockenstoffe
- 2) Die harzfreien **LEINÖL-LASUREN** enthalten die gleichen Bestandteile wie die Leinölfarben, jedoch in anderen Mengenverhältnissen. In den Lasuren ist außerdem Leinöl-Standöl (eingedicktes Leinöl) enthalten.

© leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, D-65589 Hadamar Fon 064 33/94 37 73
 info@leinoelpro.de. Weitere Hinweise und Bestellmöglichkeit unter www.leinoelpro.de
 Stand 17.08.2019

Anhang

leinölpro GmbH
 Brückenberg 8d
 65589 Hadamar-Niederzeuzheim
 Fon 064 33 94 37 73
 info@leinoelpro.de
 www.leinoelpro.de



© 2019 leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, 65589 Hadamar

Leinöl-Fensterkitt (hki)

Anwendung:

Wird hauptsächlich für einfachverglaste Holz- und Metallfenster, wie auch Verbund- und Kastenfenster verwendet. Im Innenbereich kann der Leinöl-Fensterkitt auch zum Füllen von Holzritzen und -löchern verwendet werden.

Technische Eigenschaften:

Der für leinölpro gefertigte Leinöl-Fensterkitt besteht aus Leinöl und reiner Kreide, enthält keinerlei Lösemittel. Durch ein besonderes Verfahren bleibt er lange geschmeidig und ist leicht zu verarbeiten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kitten auch bei niedrigen Temperaturen.

Inhaltsstoffe:

Leinöl und Kreide

Untergrund und Vorbereitung:

Holzfenster mit rohem Leinöl ölen, danach die Kittfalz mit Leinölfarbe streichen. Metallfenster mit Leinöl-Rostschutzfarbe (Eisenmennige 35) vorstreichen und einmal mit der Leinölfarbe im gewünschten Farbton streichen.

Verarbeitung:

Glaserkitt vor dem Verwenden gut durchkneten. In Portionen für die Kittfalz einteilen. Erst die Glasleiste (innen) kitten, danach die Glasscheibe einsetzen und fixieren. Die Kittfuge außen wird mit einem Kittmesser glattgezogen. Frische Verkittung nicht der prallen Sonne aussetzen. Der elastische Kitt sollte nach wenigen Tagen, nach der Hautbildung, mit der lösemittelfreien Leinölfarbe vorsichtig überstrichen werden. Nicht zu lange warten!

Gebindegrößen und Verbrauch:

1m Kittfalz ca 15mm, ca. 110ml/225g Kitt

hki1	Kittschlauch 550ml/1200 g
hkik	Kittschläuche 12 x 550ml/1200 g
hki5	Kitteimer 5 kg

© leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, D-65589 Hadamar Fon 064 33/94 37 73
 info@leinoelpro.de. Weitere Hinweise und Bestellmöglichkeit unter www.leinoelpro.de
 Stand 17.08.2019

Anhang



gräfix® 61 Haar

Haar-Kalk-Grundputz ohne Zementzusatz

gräfix 61 Haar: Werk-Trockenmörtel auf Kalk-Basis mit Kalksteinsand 0 bis 1,6 mm und verarbeitungsfördernden Zusätzen, ohne Zugabe von Kunststoff- und Kunstharzanteilen. Der Putz enthält Tierhaare zur Armierung und Erhöhung der Biegezugfestigkeit.

Verwendung: Grundputz für diffusionsoffenen Innenputz, der aufgrund seines großen Feuchtigkeitsaustausches ein gutes Wohnklima schafft. Auch im Außenbereich ist **gräfix 61 Haar** bei ausreichendem Witterungsschutz verwendbar (keine exponierten Wetterlagen, ausreichend Dachüberstand); bei glatten Flächen (*keine dispersions- oder wasserglasgebundenen Grundierungen verwenden!*) ist Vorspritzen mit **gräfix 63SB** oder **gräfix 65** als Haftbrücke erforderlich.

Verarbeitung: *Der Putzgrund muss frei von Staub und Schmutz sein, er muss ausreichend vorgesenst werden, ohne Staunässe zu verursachen.*
Der Kalkputzaufbau muss mehrlagig erfolgen (mindestens zwei Grundputzlagen im Außenbereich), wobei die Stärke der einzelnen Grundputzlagen bei mindestens 6 mm liegt und 15 mm nicht überschreiten darf (inkl. Fülltiefe der Fugen). Die erste Lage wird so angespritzt, dass alle Fugen gefüllt sind und die Wandfläche gleichmäßig bedeckt ist. Größere Fugentiefen müssen vorher ausgeglichen werden (unter Berücksichtigung der maximalen Putzlagendicke). Man lässt diese Lage antrocknen und abbinden (mindestens 1 Tag/mm Putzdicke); dabei auftretende Risse sind ohne Bedeutung. Die zweite Lage wird dann in derselben Weise aufgezogen. Bei zu niedrigen Temperaturen und zu hoher Feuchtigkeit bindet der Putz nur sehr langsam und unzureichend ab, wodurch die Wartezeit zwischen den Putzlagen verlängert werden muss. Die letzte Grundputzlage kann mit **gräfix 61** Kalk-Grundputz oder **gräfix 61 fein** Kalk-Dünnschichtputz beschichtet werden. Man erreicht damit Oberflächen, die verrieben oder anders gestaltet werden können. Um eine glattere Oberfläche zu erhalten, kann danach mit **gräfix 66 K** Kalkputzglätte oder mit **gräfix 66 KF** Kalk-Finish geglättet werden. (Beachten Sie bitte die jeweiligen Technischen Merkblätter). Bei Trocknung und Abbindung muss für eine ausreichende Belüftung der Räume gesorgt werden, ohne den Putz jedoch zu schnell austrocknen zu lassen. Bei Verarbeitung mit Feinputzmaschine bitte Verarbeitungsempfehlung erfragen. *Anmerkung: Eine Vermischung mit anderen Materialien ist nicht gestattet.*
Verarbeitungszeit: 3 bis 4 Stunden
Verarbeitungstemperatur: 5 bis 25 °C Untergrundtemperatur

Lieferung: · in feuchtigkeitsgeschützten 30 kg-Papiersäcken; bei Palettenbezug auch mit Folienüberzug;

Technische Daten:

Frischmörtelgewicht:	ca. 1600 g/l
Festmörtelrohichte:	ca. 1350 g/l
Druckfestigkeit:	CS I
Wasserdampfdiffusionswiderstandswert μ ≤ 10	
Ergiebigkeit:	30 kg mit ca. 8 l Wasser \triangleq ca. 23 l Frischmörtel eine Tonne mit ca. 270 l \triangleq ca. 770 l Frischmörtel
■ bei einer Putzstärke von 10 mm reicht eine Tonne für ca. 77 m ²	

Rohstoffe und Fertigprodukt unterliegen im Rahmen der Eigenüberwachung fortlaufend strengen Kontrollen

WOLFGANG ENDRESS Telefon: 09126 2596-0 (Büro)
Kalk- und Schotterwerk 09192 99 55-0 (Werk)
91322 Gräfenberg Telefax: 09126 2596-17

Technisches Merkblatt 61 Haar
Stand: August 2018